

T.C.
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

KALÇA CERRAHİSİNDE PERİKAPSÜLER SİNİR GRUBU BLOK'A
(PENG) LATERAL FEMORAL KÜTANÖZ SİNİR BLOĞU
EKLENMESİNİN POSTOPERATİF OPIOİD TÜKETİMİNE ETKİSİ

Dr. Dinçer Fırat ŞEKER

TIPTA UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI

Dr. Öğr.Üyesi Keziban BOLLUCUOĞLU

ZONGULDAK 2024

T.C.
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

**KALÇA CERRAHİSİNDE PERİKAPSÜLER SİNİR GRUBU BLOK'A
(PENG) LATERAL FEMORAL KÜTANÖZ SİNİR BLOĞU
EKLENMESİNİN POSTOPERATİF OPIOİD TÜKETİMİNE ETKİSİ**

Dr. Dinçer Fırat ŞEKER

TIPTA UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI
Dr. Öğr.Üyesi Keziban BOLLUCUOĞLU

ZONGULDAK 2024

ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim boyunca her zaman bilgi ve tecrübeleriyle yanımda olan, her an desteğini hissettiğim, biz asistanlarının sorunlarına her daim çözüm arayan ve ufkumuzu genişleten anabilim dalı başkanımız değerli hocam sayın Prof. Dr. Hilal AYOĞLU'na,

Tez çalışmamın yürütülmesinde ve tez yazım sürecinde her adımda beni yalnız bırakmayan, desteği ve bilgisi ile her sorunumu çözmekle beraber bu zorlu sürecin her anında stresimi azaltan değerli tez hocam Dr. Öğr. Üyesi Keziban BOLLUCUOĞLU'na,

Uzmanlık eğitimim boyunca her ihtiyacım olduğunda tecrübe ve bilgilerini paylaşarak bana anesteziyolojiyi sevdiren, her alanda daha iyisi olmam için yol gösteren değerli hocalarım Prof. Dr. Özcan PİŞKİN'e, Doç. Dr. Bengü Gülhan KÖKSAL, Doç. Dr. Çağdaş BAYTAR, Doç. Dr. Rahşan Dilek OKYAY ve Dr. Öğr. Üyesi Merve Sena BAYTAR'a,

Birlikte çalışmaktan ve mücadele etmekten gurur duyduğum, asistanlık sürecinde iyi ve kötü her anımda yanımda olan, tez çalışmamda desteklerini her zaman hissettiğim, her birini birer kardeş bildiğim tüm asistan arkadaşlarıma,

Ameliyathane ve yoğun bakımda birlikte çalıştığım başta anestezi tekniker ve teknisyenleri olmak üzere, tüm hemşire ve personel arkadaşlarıma,

Bana Zonguldak'ı sevdiren, hayatıma neşe ve huzur katan, uzmanlık eğitimi ve tez sürecindeki tüm huysuzluklarıma katlanan, sevgisini ve desteğini hiç esirgemeyen sevgili eşim Eda AYMAN ŞEKER'e,

Eğitimim için büyük emekler harcayan, fedakarlıklar yapan, beni bugünlere getiren ve hep yanımda olduklarını hissettiren sevgili annem, babam ve abime

Sonsuz teşekkürler.

Dr. Dinçer Fırat Şeker

Zonguldak, 2024

ÖZET

Dinçer Fırat Şeker, Kalça Cerrahisinde Perikapsüler Sinir Grubu (PENG) Blok'a Lateral Femoral Kutanöz Sinir Bloğu Eklenmesinin Postoperatif Opioid Tüketimine Etkisi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Tıpta Uzmanlık Tezi, 2024

Amaç: Spinal anestezi altında kalça kırığı operasyonlarında yapılan Perikapsüler Sinir Grubu (PENG) bloğa eklenen lateral femoral kutanöz sinir (LFCN) bloğunun ağrı skorlarına ve opioid tüketimine etkisini karşılaştırmak.

Gereç ve yöntem: Spinal anestezi altında kalça kırığı cerrahisi geçirecek 18 yaş üstü ASA I-III olan 60 hasta dahil edildi. Hastalar bilgisayar destekli randomizasyon yapılarak Grup PENG (n=20), Grup PENG+LFCN (n=20) ve Grup KONTROL (n=20) olarak ayrıldı. Preoperatif blok uyulandıktan 20 dk sonra hastalara spinal anestezi uygulandı. Hastaların spinal anestezi pozisyonu esnasındaki ağrı skorları, intraoperatif hemodinamik verileri, ilk analjezik gereksinim zamanı, postoperatif opioid tüketimleri ve ağrı skorları, ilk mobilizasyon süresi, intraoperatif ve postoperatif komplikasyonlar, hastanede kalış süresi ile hasta ve cerrah memnuniyetleri kaydedildi.

Bulgular: Postoperatif opioid tüketimi PENG ve PENG+LFCN gruplarında KONTROL grubuna göre düşük bulunmuşken ($p<0.001$), PENG ve PENG+LFCN grupları arasında fark yoktu ($p=1$). Spinal anestezi pozisyonu verilirken ve postoperatif bakılan tüm zaman dilimlerinde PENG+LFCN grubunda KONTROL grubuna göre ağrı skorları daha düşük bulundu ($p<0.05$). Hasta ve cerrah memnuniyetleri blok yapılan gruplarda KONTROL grubuna göre daha yüksek bulundu. Postoperatif ilk analjezik gereksinim süresi KONTROL grubunda PENG ve PENG+LFCN grubuna göre daha kısa bulunmuştur ($p<0.001$).

Sonuçlar: Spinal anestezi altında kalça kırığı cerrahisi geçirecek hastalarda uygulanan PENG bloğa LFCN bloğu eklenmesinin postoperatif opioid tüketimine ek bir katkı sağlamadığını belirledik. Preoperatif uygulanan PENG bloğun ve PENG+LFCN bloğun kombine uygulanmasının hem spinal anestezi için pozisyon verilmesi esnasında hem de postoperatif dönemde analjezi yönetiminde önemli bir yere sahip olduğu kanısındayız.

Anahtar Kelimeler: *Perikapsüler Sinir Grubu Bloğu, Lateral Femoral Kutanöz Sinir Bloğu, Hasta Kontrollü Analjezi, Opioid Tüketimi*

ABSTRACT

Dinçer Fırat Şeker, The Effect of Adding Lateral Femoral Cutaneous Nerve Block to Pericapsular Nerve Group (PENG) Block in Hip Surgery on Postoperative Opioid Consumption, Zonguldak Bülent Ecevit University Faculty of Medicine, Department of Anesthesiology and Reanimation, Specialization Thesis in Medicine, 2024

Aim: To compare the effect of lateral femoral cutaneous nerve (LFCN) block added to Pericapsular Nerve Group (PENG) block on pain scores and opioid consumption in hip fracture operations under spinal anesthesia.

Materials and Method: Sixty patients over 18 years of age in the ASA I-III risk group undergoing hip fracture surgery under spinal anesthesia were included. Patients were divided into Group PENG (n=20), Group PENG+LFCN (n=20) and Group CONTROL (n=20) by computer assisted randomization. Spinal anesthesia was performed 20 minutes after the preoperative block was induced. Pain scores during spinal anesthesia position, intraoperative hemodynamic data, time to first analgesic requirement, postoperative opioid consumption and pain scores, time to first mobilization, intraoperative and postoperative complications, length of hospital stay, and patient and surgeon satisfaction were recorded.

Results: Postoperative opioid consumption was lower in the PENG and PENG+LFCN groups compared to the CONTROL group ($p<0.001$), whereas there was no difference between the PENG and PENG+LFCN groups ($p=1$). Pain scores were lower in the PENG+LFCN group than in the CONTROL group during spinal anesthesia positioning and at all postoperative time points ($p<0.05$). Patient and surgeon satisfaction was higher in the block groups compared to the CONTROL group. The duration of the first postoperative analgesic requirement was shorter in the CONTROL group than in the PENG and PENG+LFCN groups ($p<0.001$).

Conclusions: We demonstrated that the addition of LFCN block to PENG block in patients undergoing hip fracture surgery under spinal anesthesia did not contribute to postoperative opioid consumption. We consider that preoperative PENG block has an important role both during positioning for spinal anesthesia and in postoperative analgesia management.

Keywords: Pericapsular Nerve Group Block, Lateral Femoral Cutaneous Nerve Block, Patient Controlled Analgesia, Opioid Consumption

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	Sayfa
ÖNSÖZ	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
İÇİNDEKİLER	v
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	vii
TABLolar DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Alt Ekstremitte Nöroanatomisi	3
2.1.1. Lomber Pleksus ve Dalları	3
2.1.1.1. Femoral Sinir	4
2.1.1.2. Lateral Femoral Kütanöz Sinir	4
2.1.1.3. Obturator Sinir	4
2.1.2. Kalça Eklemi Anatomisi	4
2.1.3. Kalça Eklemi İnnervasyonu	5
2.2. Kalça Kırıkları	6
2.2.1. Epidemiyoloji	6
2.2.2. Kalça Kırıklarının Sınıflandırılması	6
2.3. Kalça Kırıklarında Anestezi	6
2.3.1. Spinal Anestezi	7
2.3.1.1. Hasta Pozisyonu	8
2.3.1.2. Spinal Anestezi Komplikasyonları	8
2.4. Ağrı	9
2.4.1. Ağrının Tanımı	9
2.4.2. Ağrının Oluşumu ve İletimi	10
2.4.2.1. Transdüksiyon	10
2.4.2.2. Transmisyon	10

2.4.2.3. Modülasyon	11
2.4.2.4. Persepsiyon	11
2.4.3. Ağrının Değerlendirilmesi	11
2.4.3.1. Tek Yönlü Ağrı Değerlendirme Ölçekleri	11
2.4.3.2. Çok Yönlü Ağrı Değerlendirme Ölçekleri	13
2.4.4. Postoperatif Ağrı Yönetimi	13
2.4.4.1. Farmakolojik Ajanlar	14
2.4.4.1.1. Parasetamol	14
2.4.4.1.2. Nonsteroid Antiinflatuar İlaçlar	15
2.4.4.1.3. Opioidler	15
2.4.4.1.4. Lokal Anestezikler	16
2.4.5. Periferik Sinir Blokları	19
2.4.5.1. PENG Blok	19
2.4.5.2. Lateral Femoral Kutanöz Sinir Bloğu	20
2.4.6. Hasta Kontrollü Analjezi	20
3. GEREÇ VE YÖNTEM	21
3.1. İstatistiksel Analiz	25
4. BULGULAR	26
5. TARTIŞMA	41
6. SONUÇ	47
7. KAYNAKÇA	48
8. EKLER	58
Ek 1: Etik Kurul Onay	58

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simge/Kısaltma	Açıklamalar
PENG	Perikapsüler Sinir Grubu Bloğu
SFICB	Suprainguinal Fascia İliaca Kompartman Bloğu
LFCN	Lateral Femoral Kutanöz Sinir
SİAS	Spina İliaka Anterior Superior
ON	Obturator Sinir
AON	Aksesuar Obturator Sinir
FN	Femoral Sinir
BOS	Beyin Omurilik Sıvısı
LAST	Lokal Anestezik Sistemik Toksisitesi
IASP	Uluslararası Ağrı Araştırmaları Derneği
VAS	Vizüel Analog Skala
NRS	Sayısal Oranlama Ölçeği
VRS	Sözel Değerlendirme Ölçeği
ASA	Amerika Anestezi Cemiyeti
APS	Amerika Ağrı Cemiyeti
HKA	Hasta Kontrollü Analjezi
NSAİİ	Non-steroid Antiinflamatuvar İlaçlar
COX-1	Siklooksijenaz-1
COX-2	Siklooksijenaz-2
AIIS	Anterior İnferior İliak Spina
İV	İntravenöz
USG	Ultrasonografi
OKB	Ortalama Kan Basıncı

TABLolar DİZİNİ

Tablo Numarası	Tablo Başlığı	Sayfa No
1	Hastaların Demografik, Klinik Verileri ve Operasyon Süreleri	27
2	Grupların İntraoperatif Kalp Atım Hızı Değerleri	28
3	Grupların SpO ₂ Değerleri	29
4	Grupların OKB Değerleri	30
5	Gruplara Göre İntraoperatif Komplikasyon Oranları	31
6	Gruplara Göre Toplam Morfin Tüketimi	31
7	Gruplara Göre Preoperatif NRS Skorlarının Karşılaştırılması	32
8	Gruplara Göre Postoperatif İstirahat Anında NRS Skorlarının Karşılaştırılması	34
9	Gruplara Göre Postoperatif Aktivite NRS Skorlarının Karşılaştırılması	36
10	Gruplara Göre Postoperatif İlk Analjezik Gereksinim Süresi ve HKA Verileri Karşılaştırmaları	38
11	Gruplara Göre Postoperatif İlk Mobilizasyon Zamanı ve Hastanede Kalış Süreleri Karşılaştırılması	38
12	Gruplara Göre Hasta Memnuniyeti	39
13	Gruplara Göre Cerrah Memnuniyeti	39
14	Gruplara Göre Postoperatif Komplikasyonların Karşılaştırılması	40

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil Numarası	Şekil Başlığı	Sayfa No
1	Lumbosakral Pleksus	3
2	Kalça Eklemi Anatomisi	5
3	Kalça Kırıkları Sınıflandırması ve Özellikleri	6
4	Vizüel Analog Skala	12
5	Sayısal Oranlama Ölçeği	12
6	Wong-Baker Ağrı Skalası	12
7	Sözel Değerlendirme Ölçeği	13
8	Lokal Anesteziklerin Yapısı	17
9	PENG Blok Uygulaması	22
10	Lateral Femoral Kutanöz Sinir Bloğu Uygulaması	23
11	Çalışma Akış Şeması	26
12	Toplam Morfin Tüketimi	32
13	Preoperatif NRS Skorları	33
14	Postoperatif İstirahat Anında NRS Skorları	35
15	Postoperatif Aktivite NRS skorları	37

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Kalça kırığı sık meydana gelen ve sıklıkla da cerrahi onarım gerektiren, özellikle yaşlılarda mortalite ve morbiditenin önde gelen sebeplerinden biridir (1, 2). Beklenen yaşam süresinin artması ile kalça kırığı insidansı da artmaktadır (3). Kalça kırığı olan hastaların çoğu opere edilir (4). Genellikle ileri yaşta olan bu hastaların şiddetli ağrı hissetmesi perioperatif dönemde deliryum, uyku bozuklukları ve kalıcı ağrı gibi sorunlara yol açabilir (5, 6). Kalça kırığı olan hastalarda ağrıyı gidermek için parasetamol, nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlar ve opioidler kullanılabilir (7). Opioidler özellikle yaşlılarda deliryum riskini artırır ve kognitif gerilemeye sebep olurlar (8, 9). Ayrıca solunum depresyonu, kabızlık, bulantı ve baş dönmesi gibi yan etkilere de yol açabilirler (10). Perioperatif dönemde ağrıyı ortadan kaldırmak ve opioid tüketimini azaltmak amacıyla rejyonal anestezi yöntemleri uygulanmaktadır (5).

Perioperatif dönemde kalça kırığına bağlı ağrı eklem hareketiyle artar ve nöroaksiyel anestezi teknikleri uygulanırken hastaya verilecek pozisyon esnasında çoğu zaman hastalar ağrı duyar (11). Hastaya daha rahat pozisyon verilebilmesi için sedatif ve opioid ajanlar ile rejyonal anestezi teknikleri kullanılabilir (12). Femoral sinir bloğu, suprainguinal fascia iliaca kompartman bloğu (SFICB) ve perikapsüler sinir grubu (PENG) bloğu bu rejyonal tekniklerden bazılarıdır (13, 14).

Postoperatif ağrıyı geçirmek amaçlı birden fazla etki mekanizmasının hedef alındığı multimodal analjezi tekniği ağrı kılavuzları tarafından önerilmektedir. Multimodal analjezi nöroaksiyel, rejyonal, lokal yöntemler ile farmakolojik ilaçları kapsar. Periferik sinir bloklarının çok daha az yan etkiye yol açarak nöroaksiyel bloklarla eşdeğer analjezi sağladığı gösterilmiştir (15). Nöroaksiyel anesteziden farklı olarak taraf seçilebilmesi ve yan etki profilinin az olmasıyla periferik bloklar giderek daha yaygın kullanılmaktadırlar (16).

Perikapsüler sinir grubu bloğu, kalça cerrahisi ve kalça kırıklarında ağrı yönetimi için kullanılan, kalçanın ön kısmını innerve eden üç sinirin (femoral sinir, obturator sinir, aksesuar obturator sinir) tamamını tek bir enjeksiyon ile bloke edebilen ve motor blok insidansı düşük olan bir tekniktir. Ancak bu uygulama Lateral Femoral Kutanöz Siniri

(LFCN) etkilemediği için cerrahi kesiden kaynaklanan ağrıyı gideremediği belirtilmektedir. (17, 18).

Çalışmamızda spinal anestezi altında gerçekleştirilen kalça cerrahisinde PENG bloğun ve PENG bloğun LFCN bloğu ile kombine edilmesinin postoperatif opioid tüketime etkisinin değerlendirilmesi ana hedef olarak amaçlanmıştır. Birincil hedef postoperatif opioid tüketimi iken, ikincil hedeflerimiz ise spinal anestezi pozisyonu verme esnasındaki ve postoperatif ağrı skorları, ilk analjezik gereksinim süresi, mobilizasyon zamanı, intraoperatif ve postoperatif komplikasyonlar, hastanede kalış süresi ile hasta ve cerrah memnuniyetlerinin değerlendirilmesidir.



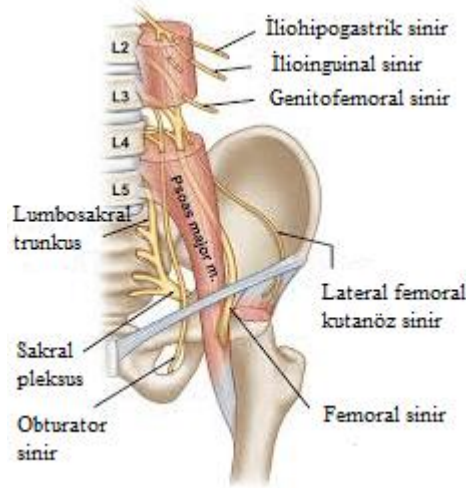
2. GENEL BİLGİLER

2.1. Alt Ekstremité Nöroanatomisi

Alt ekstremité innervasyonu lomber pleksus (L1, L2, L3'ün ön bölümleri ve L4'ün superior dalı) ve sakral pleksus (L4, L5, S1, S2 ve S3) tarafından sağlanır. Bu ikisine birlikte lumbosakral pleksus adı verilir. Arka karın duvarında, psoas majör ve quadratus lumborum kasları arasında bulunmaktadır (19).

2.1.1. Lomber Pleksus ve Dalları

Lomber pleksus L1-3 ve L4 superior bölümünden oluşur. Alt ekstremité anestezisi için önemli 3 ana sinir olan femoral, obturator ve lateral femoral kutanöz sinirler buradan köken alır (19) (Şekil 1).



Şekil 1. Lumbosakral Pleksus

2.1.1.1. Femoral Sinir

L2, L3, L4 dallarından köken alır ve lomber pleksustaki en büyük sinirdir. Uyluk bölgesinde cilt, kas ve eklem innervasyonu yapan birçok dala ayrılır. Yüzeyel dalları uyluğun ön yüzünün duyu innervasyonunu sağlarken eklem dalları aracılığıyla kalça ve diz eklemine innerve eder. Rektus femoris, vastus lateralis, vastus medialis, vastus intermedius, sartorius, pektineus ve iliak kaslar femoral sinir tarafından innerve edilirler (20).

2.1.1.2. Lateral Femoral Kutanöz Sinir

L2 ve L3'ün ön dallarının arka kısımlarından meydana gelir. Lateral femoral kutanöz sinir (LFCN), psoas kasının arkasından geçerek iliak kasa girer ve çaprazlayarak spina iliaca anterior superiora (SİAS) yönelir. İnguinal ligamentin lateral ucunun derininde sartorius kasının üzerinden SİAS'ın inferomedialinden uyluğa girer, yüzeyelleşerek fasya lata üzerinde dağılarak uyluğun anterolateralinin duyusunu alır (19).

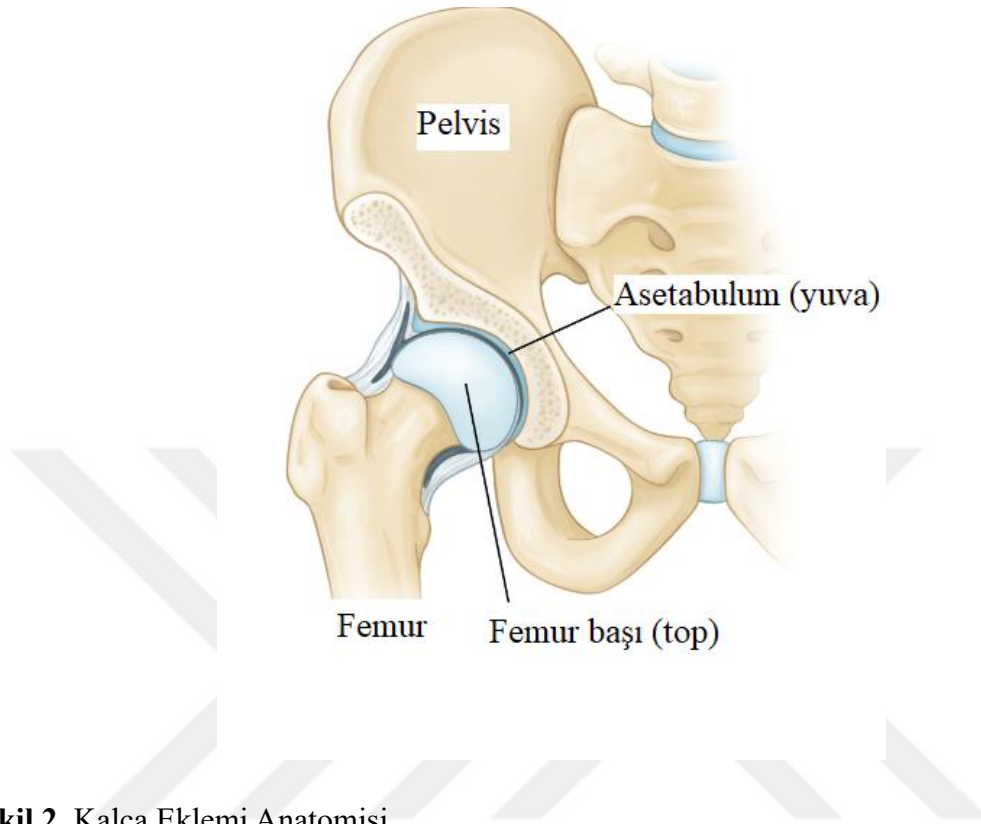
2.1.1.3. Obturator Sinir

L2, L3, L4 dallarından oluşur ve obturator kanalı geçince anterior ve posterior olarak iki dala ayrılır. Ayrıca kalça eklemine artiküler dal verip kutanöz dalları ile de uyluğun medialinin duyu innervasyonunu sağlar (21).

2.1.2. Kalça Eklemi Anatomisi

Kalça eklemi femur başı ve asetabulum ek olarak femur boynu, femurun proksimal ucundaki trokanter majör ve minörden oluşur. Psoas majör kası T12-L4 vertebralarından

başlayarak uyluğa doğru uzanır, sonrasında iliak kas ile birleşip trokanter minörde sonlanır. Gluteus medius ve minimus kasları ise trokanter majörde sonlanır (22) (Şekil 2).



Şekil 2. Kalça Eklemi Anatomisi

2.1.3. Kalça Eklemi İnnervasyonu

Lomber (L1-L4) ve sakral (L4-S4) pleksuslar tarafından innerve edilir. Duyusal innervasyonundan femoral, obturator, siyatik ve superior gluteal sinir sorumludur. Ön kapsülde daha çok nosiseptif lifler mevcutken arka kapsülde mekanoreseptörler daha çok yer kaplar. Eklem en yoğun innervasyonuna sahip olan ön kapsül obturator sinir (ON), aksesuar obturator sinir (AON) ve femoral sinir (FN) tarafından innerve edilir, kalça analjezisinde bu sinirler ana hedeflerdir (23).

2.2. Kalça Kırıkları

2.2.1. Epidemiyoloji

Kalça kırıkları yaşlı popülasyonda acil cerrahi operasyonların en sık sebebidir (24). Kalça kırığı operasyonlarından sonra mortalitenin belirgin ölçüde arttığı bilinmektedir. Operasyon geçiren her 5 kişiden 1'inin komplikasyon yaşadığı ve yıllık mortalite oranının %25'in üzerinde olduğu gösterilmiştir (25). Dünyada ve ülkemizde popülasyonun hızla yaşlandığı düşünüldüğünde kalça kırıkları bireysel ve toplum düzeyinde giderek daha fazla olumsuz sonuçlara yol açacaktır (24).

Kalça kırığı olan hastaların %80'i kadındır. Kalça kırıklarının çoğu düşme sonucu gerçekleşir, vakaların sadece %5'inde herhangi bir travma bulgusu yoktur (26). Düşme dışında osteoporoz, fiziksel aktivite azlığı ve kronik ilaç kullanımı kalça kırıklarının önde gelen sebeplerindendir (27).

2.2.2. Kalça kırıklarının Sınıflandırılması

Kategori	Karakteristik özellik	Önemi
Ekstrakapsüler - İntertrokanterik - Subtrokanterik	Büyük miktarda trabeküler kemik ve iyi kanlanma	Genelde iyi iyileşir
İntrakapsüler - Femur başı - Femur boynu	Küçük miktarda trabeküler kemik ve az kanlanma	Avasküler nekroz, nonunion ve malunion riski daha fazla

Şekil 3. Kalça Kırıkları Sınıflandırması ve Özellikleri

2.3. Kalça Kırıklarında Anestezi

Kalça kırığı cerrahisi geçirecek hastaların çoğunluğu ileri yaşta ve komorbiditeleri olan hastalardır. Bu yüzden seçilecek anestezi yöntemine hastayla ve kırıkla ilgili tüm faktörler

göz önüne alınarak karar verilmelidir (28). Kalça kırığı anestezisi için nöroaksiyel anestezi (spinal anestezi, epidural anestezi, kombine spinal epidural anestezi) ya da genel anestezi tercih edilebilir ve bu yöntemlere periferik sinir blokları da eklenebilir (29).

Rejyonal anestezi kullanımının entübasyon ve mekanik ventilasyondan kaçınma, daha az kan kaybı ve daha iyi postoperatif analjezi gibi yollarla postoperatif komplikasyonları azalttığı bilinmektedir.

Genel olarak rejyonal anestezi yöntemlerinin genel anesteziye göre hastane içi mortaliteyi ve hastanede kalış süresini azalttığı gösterilmiştir (28).

2.3.1. Spinal Anestezi

Spinal anestezide lokal anestetik direkt olarak subaraknoid aralıkta bulunan beyin omurilik sıvısının (BOS) içine verilir. İlk kez 1899 yılında August Bier ve asistanı Hildebrand tarafından uygulanmıştır (30).

Sinir köklerinin etkilenmesi sonucu sinir iletimi durdurulur. Arka kökteki sinir liflerinin tutulması sonucu somatik ve viseral duyu bloke edilirken, ön köklerin tutulması ile motor ve otonom lifler bloke edilir (31).

Ağrılı uyaranların afferent iletiminin ve efferent motor liflerinin bloke edilmesiyle cerrahi için mükemmel koşullar sağlanır. Küçük ve myelinli lifler büyük ve myelinsiz olanlara göre genelde daha kolay etkilenirler. Spinal anestezi sonrası sempatik, duysal ve motor blok gelişir (31). Spinal anestezi alt abdomen, inguinal, ürogenital, rektal ve alt ekstremitelerde cerrahilerinde kullanılır. Buna ek olarak lomber spinal cerrahilerde de kullanılabilir (32).

Spinal anestezi planlanan olgularda, hastaya işlemin avantajları ve dezavantajları anlatılmalı, hasta mental olarak spinal anesteziye hazır olmalı ve mutlaka hastanın aydınlatılmış onamı alınmalıdır (31, 32).

Spinal anestezinin kesin ve rölatif kontrendikasyonları vardır. Hastanın işlemi kabul etmemesi, ciddi hipovolemi, koagülasyon bozukluğu, artmış intrakranial basınç, enjeksiyon

bölgesinde mevcut olan enfeksiyon, ciddi aortik ve mitral darlık kesin kontra endikasyonlardan bazıları iken, hastanın koopere olmaması, sepsis, mevcut nörolojik defisit, demyelinizan lezyonlar ve ağır spinal deformite rölatif kontrendikasyonlarındandır (31, 32).

2.3.1.1. Hasta pozisyonu

a. Oturur Pozisyon

Anatomik orta hat hasta oturur pozisyondayken daha kolay belirlenir. Özellikle obez hastalarda bu pozisyon uygulama kolaylığı sağlar. Hasta dirseklerini uyluklarının üzerine ya da hasta yatağı yanındaki bir masaya koyarak oturur. Bu şekilde omurganın fleksiyonu ile spinöz prosesler arasındaki hedef alanının boyutu artar ve daha kolay palpe edilebilir (31).

b. Lateral Dekübit Pozisyonu

Hasta dizlerini kendine ve yukarı çekerken boynunu fleksiyona getirerek yan yatar. Omurganın fleksiyonunu artırmak için biri hastaya yardım edebilir (32).

c. Buie (Jackknife-çakı) Pozisyonu

İzobarik ya da hipobarik solüsyonların kullanılacağı anorektal girişimlerde tercih edilebilir. Hasta fleksiyona getirilmiş ameliyat masasına prone pozisyonunda uzanır. Bu pozisyonun avantajı spinal anestezi uygulanacak pozisyonla operasyon pozisyonunun aynı olmasıdır. Böylece hastaya ikinci kez pozisyon vermeye gerek kalmaz. Dezavantajı ise bu pozisyonunda iğnenin içinden BOS serbest şekilde akamayacağı için subaraknoid aralıkta olup olunmadığı BOS aspirasyonu ile kontrol edilmek zorundadır (31).

2.3.1.2. Spinal Anestezi Komplikasyonları

Spinal anestezi komplikasyonları hafif olabildiği gibi hayati tehdit edecek boyutlarda da olabilir. Komplikasyonlar enjekte edilen ilaca bağlı advers ya da aşırı fizyolojik etkiler, iğneye bağlı yaralanmalar ve ilaç toksisitesi olarak kategorize edilebilirler (33-35).

a. Adverse ya da Aşırı Fizyolojik Cevap

- Blok seviyesinin yükselmesi
- Total spinal blok
- Kardiyak arrest
- İdrar retansiyonu
- Anterior spinal arter sendromu

b. İğne İlişkili Komplikasyonlar

- Bel ağrısı
- Dura kaçağı (postdural baş ağrısı, diplopi, kulak çınlaması)
- Sinir hasarı (sinir kökü hasarı, spinal kord hasarı, cauda equina sendromu)
- Kanama (intraspinal/epidural hematoma)
- Enflamasyon (araknoidit)
- Enfeksiyon (menenjit, epidural apse)

c. İlaç Toksisitesi

- Lokal anestezi sistemik toksisitesi (LAST)
- Geçici nörolojik semptomlar
- Kauda ekuina sendromu

2.4. Ağrı

2.4.1. Ağrının Tanımı

Ağrı Latince poena (ceza, zorluk, işkence) kelimesinden gelmektedir. Doku hasarına bağlı ya da bağlı olmaksızın meydana gelen rahatsız edici ve emosyonel deneyimdir. Son yıllarda ortaya çıkan biyopsikososyal yaklaşım ağrıyı; birbirini fizyolojik, psikolojik ve sosyal olarak etkileyen çok boyutlu faktörler arasındaki dinamik bir etkileşim olarak tanımlar (36).

Uluslararası ağrı araştırmaları derneği (IASP)’ne göre insanlar yaşamlarındaki tecrübeler sonucunda ağrı kavramını öğrenirler ve ağrı her zaman bireysel bir deneyimdir (37).

2.4.2. Ağrının Oluşumu ve İletimi

Ağrının tanımlanması yaklaşık 2-7 yaşlarında gelişir. Bütün dokularımızda mevcut olan nosiseptörler ağrı duyusunun spesifik reseptörleri olarak görev yaparlar (38). Nosiseptörler periferik dokularda ve iç organlarda bulunan özelleşmemiş çıplak sinir ucu hücreleridir (39). Bu nosiseptörler mekanik, termal ve kimyasal enerjiyi aksiyon potansiyeline dönüştürerek uyarıların primer afferent yol ile medulla spinalise iletilmesini sağlarlar.

Ağrının algılanması transdüksiyon, transmisyon, modülasyon ve persepsiyondan oluşan 4 aşamada gerçekleşir (40).

2.4.2.1. Transdüksiyon

Doku hasarına bağlı nosiseptörlerin uyarılması sonucu oluşan süreçlerdir. Mekanik ve kimyasal uyarılar ile ısı ağrı reseptörlerini uyarabilir (40).

2.4.2.2. Transmisyon

Ağrı duyusunun myelinli A δ ve myelinsiz C lifleri üst merkezlere iletilmesidir (38).

1. Primer sensoriyel afferent nöronların uyarıyı spinal korda iletmesi
2. Spinal kordda uyarının asendan ileti sistemi ile beyin sapı ve talamusa iletilmesi
3. Talamokortikal projeksiyon

2.4.2.3. Modülasyon

Özellikle medulla spinaliste ağrının değişime uğrayarak üst merkezlere iletilmesidir (38, 40).

2.4.2.4. Persepsiyon

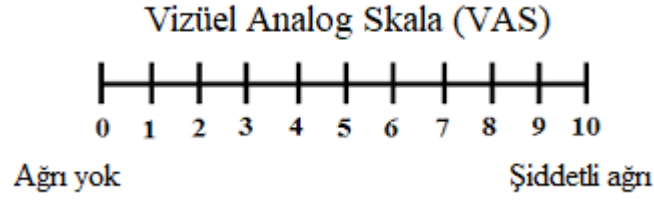
Uyarıların belli bir yoğunluğa ulaşp medulla spinalisten geçerek üst merkezlere iletilip hasta tarafından subjektif deneyimleri ile ağrı olarak algılanmasıdır (38, 40). Birçok duyuusal uyarının tutarlı ve anlamlı bir bütün halinde bütünleştirilmesini içerir (40).

2.4.3. Ağrının Değerlendirilmesi

Ağrının başarılı tedavisi ancak ağrının doğru değerlendirilmesi ile mümkündür. Ağrı bireysel ve çok boyutlu olduğu için hastaların hissettiği ağrı yapılan cerrahinin büyüklüğüne göre değil hastanın algılama biçimine göre değerlendirilmelidir. Ağrıyı değerlendirmek için kısa ve kolayca uygulanan tek yönlü ölçekler ve daha uzun süren ve hasta iş birliğine ihtiyaç duyulan çok yönlü ölçekler kullanılabilir (38).

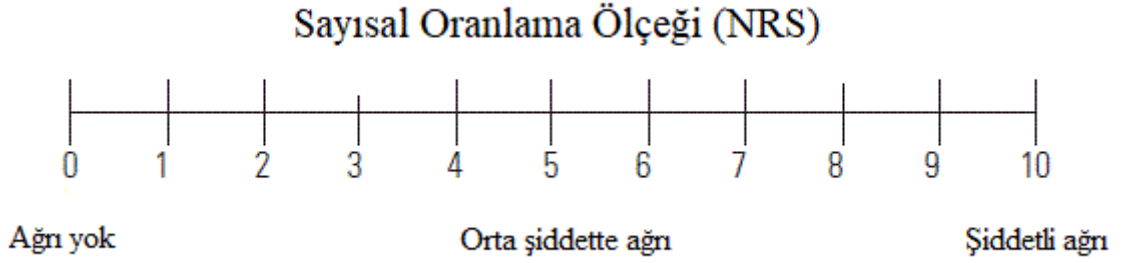
2.4.3.1 Tek Yönlü Ağrı Değerlendirme Ölçekleri

Vizüel Analog Skala (VAS): En solda hiç ağrının olmadığı ve en sağda en şiddetli ağrının olduğu 10 cm'lik bir cetvel şeklindedir. Hastanın soru sorulduğu anda hissettiği ağrı miktarını gösteren yeri cetvel üzerinde işaretlemesi istenerek uygulanır. Sıfırdan bu noktaya olan uzaklık ölçülerek sayısal bir değer elde edilir (41) (Şekil 4).



Şekil 4. Vizüel Analog Skala

Sayısal Oranlama Ölçeği (NRS): Hastanın ağrısının sayılarla ifade edildiği ölçektir. Sayı sayabilen herkes için kullanılabildiği için basittir ve sık kullanılır (42) (Şekil 5).



Şekil 5. Sayısal Oranlama Ölçeği

Wong-Baker Ağrı Değerlendirme Ölçeği: Pediatrik ve geriatric popülasyon ile iletişim problemi yaşanan hastalarda kullanılır. Hastanın hissettiğine en yakın yüzü göstermesiyle ağrısının derecesini ifade etmesi amaçlanır (43) (Şekil 6).



Şekil 6. Wong-Baker Ağrı Skalası

Sözel Değerlendirme Ölçeği (VRS): En kullanışlı ve sık kullanılan yöntemlerdendir. Hastanın ağrısını önerilen kelimelerden biri ile ifade etmesi beklenir (44) (Şekil 7).

Sözel Değerlendirme Ölçeği (VRS)

Ağrı yok	0
Hafif	1
Orta	2
Şiddetli	3
Çok şiddetli	4

Şekil 7. Sözel Değerlendirme Ölçeği

2.4.3.2. Çok Yönlü Ağrı Değerlendirme Ölçekleri

Ağrının yalnızca şiddetini değil karakterini, niteliğini ve hastaya olan etkilerini de değerlendirirler. Tek boyutlu ölçeklere göre anlaşılmasının zor olması ve uygulanmalarının zorluğu nedeniyle rutinde akut postoperatif ağrı değerlendirilmesinde kullanılmazlar (38).

2.4.4. Postoperatif Ağrı Yönetimi

Cerrahi uygulanan hastaların %80'inden fazlası akut postoperatif ağrı yaşar ve bunların yaklaşık %75'i ağrı şiddetini orta, şiddetli veya aşırı şiddetli olarak belirtirler. Son yıllardaki kanıtlar cerrahi uygulanan hastaların yarısından fazlasının postoperatif ağrısının yeterli seviyede kontrol altına alınmadığını göstermektedir. Yetersiz şekilde kontrol edilen ağrı yaşam kalitesini bozar, işlevselliği ve fonksiyonel iyileşmeyi azaltır. Cerrahi sonrası komplikasyon riskini ve ağrının kronikleşme insidansını artırır (45, 46).

Hastaya ve/veya hastanın bakım sorumluluğunu üstlenen kişilere postoperatif ağrı yönetimi ve gerekli tedaviler hakkında bireysel olarak uyarlanmış bir eğitim verilmesi

Amerika Anestezi Cemiyeti (ASA) ve Amerika Ağrı Cemiyeti (APS) tarafından mutlaka önerilmektedir. Ek olarak klinisyenler hastaların perioperatif ağrı tedavisini planlamak için kullandıkları ilaçları, kronik ağrı öykülerini, medikal ve psikiyatrik komorbiditelerini, ilaç suistimal risklerini ve önceki postoperatif tedavi rejimlerini sorgulamalıdır (45).

Postoperatif ağrının tedavisi için ASA tarafından multimodal analjezi ya da çeşitli analjezik ilaçların farmakolojik olmayan tekniklerle birlikte kullanımı önerilmiştir. Multimodal analjezi kullanılırken uygulanan her ilaç ve teknik için farklı bir yan etki profili olduğu unutulmamalıdır. Randomize çalışmalar farklı reseptörler üzerinde etkili olan birkaç ilaç kombinasyonunun veya sistemik ve nöroaksiyel anestezinin birlikte kullanılması gibi kombinasyonların tek ilaç ya da tekniğe göre ağrıyı azaltmada daha etkili olduğunu göstermiştir (47, 48).

Bu öneriler eşliğinde hastalar için sistemik yoldan farmakolojik ilaçlar ve reyonel analjezi teknikleri kombine edilerek kullanılabilir. Ayrıca kognitif fonksiyonları yeterli olan hastalarda hasta kontrollü analjezi (HKA) yöntemleri kullanılması da önemlidir (49).

2.4.4.1. Farmakolojik Ajanlar

2.4.4.1.1. Parasetamol

Uzun yıllardır klinik kullanımda olan parasetamolün tek başına veya kombine olarak 100'den fazla preparatı bulunmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü tarafından basamak tedavisinin bütün basamaklarında önerilmiştir. Zayıf ve orta derecede ağrının tedavisinde ilk tercih olarak kullanılır. Nonsteroid antiinflatuar ilaçlar (NSAİİ)'a benzer olarak analjezik ve antipiretik özellikleri olmasına karşın anti inflamatuar özelliği yoktur (50). Parasetamol santral etkisiyle prostaglandin E2 seviyesini düşürür. Genel olarak NSAİİ'a göre daha az yan etki gösterir (50, 51). Perioperatif dönemde hastaların gün boyunca parasetamol alması gerektiği birçok ağrı yönetimi kılavuzunda vurgulanmıştır (52).

2.4.4.1.2. Nonsteroid Antiinflamatuvar İlaçlar

1830’larda söğüt kabuğundan salisilatin izole edilmesi ve ardından 1897’de Felix Hoffman’ın aspirini keşfetmesinden bu yana NSAİİ bütün dünyada en sık kullanılan analjezik ilaçlardandır (53).

Analjezik, antipiretik ve antiinflamatuvar etkileri vardır (54). Prostaglandinler ağrı, ateş ve inflamasyona oluştururken, Siklooksijenaz-1 (COX-1) ve Siklooksijenaz-2 (COX-2) enzimleri prostaglandin sentezindeki anahtar enzimlerdir. NSAİİ, COX enzimlerini inhibe ederek prostaglandin üretimini engeller ve analjezik, antipiretik ve antiinflamatuvar etkilerini gösterirler.

COX-1 enzimi aynı zamanda trombositleri destekleyen, mide mukozasını koruyan ve böbrek fonksiyonlarının korunmasına yardımcı olan prostaglandinlerin de sentezlenmesini sağlar. Bu yüzden COX-1 inhibisyonu gastrit ve mide kanaması gibi gastrointestinal yan etkilere sebep olabilir. NSAİİ yan etkileri genellikle COX-1 inhibisyonu ile ilişkilendirilmiştir (55).

Tenoksikam

NSAİİ içerisinde oksikam grubunda bulunur ve etkilerini selektif olmayan COX inhibisyonu yaparak gösterir. Oral, intramuskuler, intravenöz (İV) ve rektal olarak kullanılabilir. Metabolitleri safra ve idrarla atılır (56). Kullanımında en sık görülen yan etkiler gastrointestinal semptomlar (bulantı, şişkinlik, ülser, kanama), cilt döküntüleri, baş ağrısı ve baş dönmesi olarak sayılabilir (57). Uygulamadan sonra maksimum plazma konsantrasyonuna 30 dakika ile 2 saat arasında ulaşır. Bu da postoperatif analjezi için uygun bir ajan olduğunu düşündürür (58).

2.4.4.1.3. Opioidler

Orta ve şiddetli ağrının tedavisinde kullanılırlar. Fentanil, sufentanil, morfin, hidromorfon, oksikodon gibi çok sayıda kullanılan doğal ve sentetik opioid türevi mevcuttur. Oral, epidural, İV ve intratekal yollardan kullanılabilirler. Analjezik etkilerini santral sinir sistemi üzerinden ortaya çıkarırlar. Klinikte etkinliklerine göre zayıf ve kuvvetli opioidler olarak sınıflandırılırlar (59).

Morfin

Tarihte haşhaş öz suyundan elde edilen afyon olarak karşımıza çıkar. 1950’li yıllarda İngiltere’de kanser hastalarında oral yolla kullanılmaya başlanmıştır. Morfin oral, bukkal, sublingual, rektal, İV, intramüsküler ve intratekal olarak kullanılabilir (60).

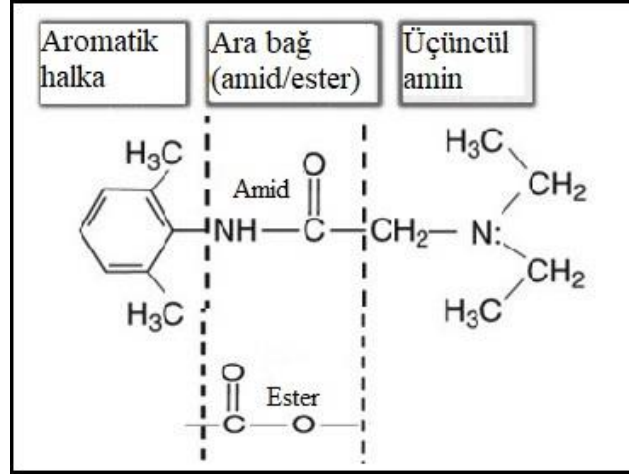
Etkilerini opioid reseptörlerinden delta, mü ve kappa üzerinden analjezi, anksiyoliz, öfori, sedasyon, solunum depresyonu ve gastrointestinal düz kas kasılması olarak gösterirler. Doz hastanın tolerans derecesi, genel ve tıbbi durumu, kullandığı ilaçların yanı sıra hissedilen ağrının şiddeti ve türüne göre bireysel olarak ayarlanmalıdır. Bağımlılık potansiyeli ve ilaç suistimali unutulmamalıdır. Sık görülen yan etkileri solunum depresyonu, uyku hali, kabızlık ve bulantıdır (61).

2.4.4.1.4. Lokal Anestezikler

Lokal anestezikler voltaj bağımlı sodyum kanalları üzerinden nöronlarda depolarizasyonu engelleyerek geçici duyu, motor ve otonomik fonksiyon kaybına yol açarlar (62).

Lokal anesteziklerin istirahat durumundaki reseptörlere göre aktif ve inaktif durumundaki reseptörlere affinitesi daha fazladır. Bu nedenle daha hızlı iletim sağlayan nöral lifler lokal anesteziklere daha duyarlıdır. Ayrıca daha küçük lifler, belirli hacimdeki lokal anestezinin impuls iletiminin tamamen kesintiye uğraması için gerekli sayıda sodyum kanalını bloke edebileceğinden genel olarak lokal anestezige daha duyarlıdır. Bu sebeplerle küçük ve hızlı uyarılabilen otonom lifler en hassas olanlardır. Otonom lifleri sırasıyla duyusal ve motor lifler izler (62, 63).

Tüm lokal anesteziklerin yapısı 3 bileşenden oluşur: lipofilik aromatik halka, ara ester veya amid bağı, üçüncül amin. Ara zincirin ester (-CO) ya da amid (-NHC) olmasına bağlı lokal anestezikler iki gruba ayrılır (64) (Şekil 8).



Şekil 8. Lokal Anesteziklerin Yapısı

Amid grubunda artikain, bupivakain, etidokain, levobupivakain, lidokain, prilokain ve ropivakain sayılabilirken ester grubunda ise kokain, klorprokain, prokain ve tetrakain yer alır (65).

Lokal anestezikler tipik olarak %0.5 ile %4 arasında değişecek konsantrasyonlara izin verecek şekilde farklı etkinliklere sahiptir. Bu farklılık büyük ölçüde sinir kılıf ve membranlarına diffüzyonu artıran lipit çözünürlüğün sonucudur (63).

Amid yapılı lokal anestezikler karaciğerde metabolize edilirken ester yapılı olanlar plazmada plazma esterazları tarafından hidrolize edilir. Esterazlarla hidroliz sonucu ortaya çıkan paraaminobenzoik asit (PABA) alerjik reaksiyon oluşturabilir. Genel olarak amid grubundaki ilaçlar esterlere göre daha stabil haldedir ve alerjik reaksiyon oluşturma riskleri daha azdır (63).

Lokal anestezikler uygun kullanıldığında oldukça güvenlidir. Ancak, nadir de olsa, sistemik etkileri olan bazı olaylar da dahil olmak üzere advers reaksiyonlara neden olabilirler (65-67).

İstenmeyen reaksiyonlar iki grupta inceleyebilir; iğne ile ilişkili olanlar ve anestezik solüsyonla ilişkili olanlar. Ağrı, ödem, ekimoz, enfeksiyon, hiperaljezi ve muskuler trismus iğneyle ilişkili komplikasyonlar olarak sıralanabilir. Solüsyonla ilişkili olanlar ise lokal veya sistemik toksisite, alerjik ve idiosenkratik reaksiyonlardır (65-67).

Lokal toksisite doğrudan uygulama yerinde ortaya çıkan etkilerdir. Ağrı, şişlik, enfeksiyon, sinir hasarı ve iskemik nekroz olarak ortaya çıkabilir (68).

Lokal anestezi sistemik toksisitesi ise hastanın ölümüne yol açabileceği için en ağır komplikasyondur. Lokal anestezi plazma seviyesi toksik dozlara ulaştığında ortaya çıkar. Bu reaksiyon lokal anestezi uygulamasından sonra hemen ortaya çıkabildiği gibi uygulama sonrası plazma seviyelerinin artması veya ilaç metabolizmasının azalması nedeniyle yavaş yavaş da ortaya çıkabilir (66, 67, 69).

Hasta önce ilerleme eğiliminde olan ağız ve yüz çevresinde parestezi, ağızda metalik tat, kulak çınlaması, çift görme gibi santral sinir sistemi aktivasyonuna bağlı semptomlar tarifler. Bunlara hipertansiyon ve taşikardi de eşlik edebilir. Semptomlar ilerledikçe santral sinir sistemi depresyonuna bağlı belirtiler ortaya çıkar, solunum depresyonu gelişebilir. Miyokard iskemisi, bradikardi, hipotansiyon ve kalp yetmezliğini içeren kardiyovasküler etkiler ise sonra gelişir (67).

Potansiyel olarak ciddi sonuçlara yol açabilecek olsa da LAST oldukça nadirdir. Tedavide lokal anestezi uygulaması hemen durdurulur, temel ve ileri kardiyak yaşam desteğine başlanır. Havayolunun korunması ve nöbet kontrolü sağlanır, ciddi kardiyak yan etki görülen hastalarda %20 lipid emülsiyonu uygulanır (66, 67, 69).

Lokal anestezi sistemik toksisitesini gelişmeden önlemek için, rejyonal anestezi uygulanırken, etkin olan minimum lokal anestezi dozu kullanılır, aralıklı negatif aspirasyonlar yapılır ve mümkünse işlem USG eşliğinde lokal anestezi yayılımı gözlemlenerek yapılmalıdır (70).

Bupivakain

Amid grubunda, yağda çözünürlüğü fazla olan sentetik bir ajandır. Lidokaine göre etki başlama süresi daha yavaş ancak etkisi daha uzundur. Uzun süreli duyusal anestezi ve analjezi sağlar (71).

Periferik sinir bloklarında uygulanan tek enjeksiyon 12 saatten uzun süreli cerrahi anestezi ve 24 saate kadar uzayabilen analjezi sağladığı bildirilmiştir. Doğum için epidural analjezide ve postoperatif ağrı yönetiminde en yaygın kullanılan lokal anesteziktir. Geçici nörolojik semptomlar bupivakain kullanımında çok nadir görülür. Total doz 2.5 mg/kg'ı geçmemelidir (72, 73).

Bupivakainin piyasada izobarik ve hiperbarik bupivakain olarak adlandırılan iki türü bulunur. Bu ayrım BOS dansitesine göre yapılır. Bupivakain preparatları arasındaki dansite farkı spinal anestezide motor bloğun seviyesini ve ilacın yan etki profilini etkileyebilir (74).

Yüksek dozda kullanılan bupivakain kalp kasında voltaj kapılı iyon kanallarını ve hücre içi enzim sistemlerini bloke edebilir. Buna bağlı ventriküler disritmilere ve kontraktıl yetmezliğe sebep olabilir. Bupivakain klinik dozun üstünde kullanıldığında kardiyovasküler kollapsa bağlı ölüme yol açabilir (75).

2.4.5. Periferik Sinir Blokları

2.4.5.1. PENG Blok

2018 yılında Girón ve ark. tarafından tanımlanan ve kullanımı son yıllarda artan bir analjeziği tekniğidir. İliopsoas kasının tendonu ile pubik ramus arasına lokal anestezi enjekte edilerek uygulanır. Amaç FN'in artiküler dallarını, AON'yi ve ON'nin artiküler dallarını bloke etmektir. Kalça eklemine en zengin innervasyonunun olduğu ön kapsül bu sinirler tarafından innerve edilir (76).

Teknik: Hasta supin pozisyondayken düşük frekanslı konveks ultrason (USG) probu anterior inferior iliak spina (AIIS) üzerine transvers olarak yerleştirilir. Daha sonra prob yaklaşık 45 derece saat yönünün tersine döndürülerek pubik ramus ile hizalanır. Bu pozisyonda iliopubik eminens, iliopsoas kası ve tendonu, femoral arter ve pektineus kası tanımlanır. Blok iğnesi, psoas tendonu ile posterior pubik ramus arasına muskulofasiyal düzlem içine in-plane teknikle lateralden mediale ilerletilir. Negatif aspirasyondan sonra, 20 ml lokal anestezi solüsyon enjekte edilirken, sıvı yayılımı gözlemlenir (76). Postoperatif 24 saate kadar etkin olduğu gösterilmiştir (77).

2.4.5.2. Lateral Femoral Kutanöz Sinir Bloğu

Uyluğun anterior ve lateralinin dize kadar cilt duyusunu alan LFCN'nin blokajı geçmişte anatomik belirteçler kullanılarak yapılmaktaydı ancak sinirin yaygın anatomik varyasyonları kör tekniklerin başarı şansının düşük olmasına yol açmıştır. Günümüzde USG ile sinirin, iğne ucunun ve lokal anestezi yayılımının gösterilmesi başarı şansını arttırmıştır (78).

Teknik: Hasta supin pozisyona alındıktan sonra cilt antiseptik solüsyonla temizlenir. Palpasyon ile ilk işaret noktası olan SIAS tespit edilir. Sterilize edilen USG probunun lateral kenarı SIAS üzerinde inguinal ligamente paralel olarak yerleştirilir. Sinir tensor fascia lata ve sartorius kasları arasında görülür. Blok out-of-plane veya in-plane tekniği ile uygulanabilir. İğne ucu tensor fascia lata ve sartorius kasları arasına yönlendirilir. Ufak bir pop hissi sonrası 5 ml lokal anestezi enjekte edilir (79).

2.4.6. Hasta Kontrollü Analjezi

Hasta kontrollü analjezi yöntemi postoperatif analjezide sıklıkla tercih edilir. Hasta tarafından talep edildiğinde önceden belirlenmiş ilacın farklı yollardan hastaya verildiği programlanabilir cihazlar sayesinde uygulanır. Hasta kontrollü bolus dozlarının yanı sıra sürekli bir infüzyon dozu da planlanabilir. Bolus doz planlanan hastalarda cihazın kilit zamanı özelliğiyle doz aşımı engellenir. İV, subkutanöz, transdermal, epidural ve intratekal yollardan HKA cihazları kullanılabilir. Son yıllarda pulmoner ve nazal yollardan da kullanım bildirilmiştir (80, 81).

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu prospektif gözlemsel çalışma fakülte etik kurul ve klinik çalışmalar izni (toplantı tarihi: 07/09/2022 protokol no: 2022/15-14, ClinicalTrials.gov identifier: NCT06226675) alındıktan sonra 01/10/2022 ile 31/01/2024 tarihleri arasında, hastaların yazılı onamları alınarak Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'nda gerçekleştirildi.

Çalışmaya spinal anestezi altında, elektif şartlarda kalça kırığı operasyonu planlanan, 18-75 yaş arası American Society of Anesthesiology (ASA) risk grubu I-III olan 66 hasta dahil edilmesi planlandı.

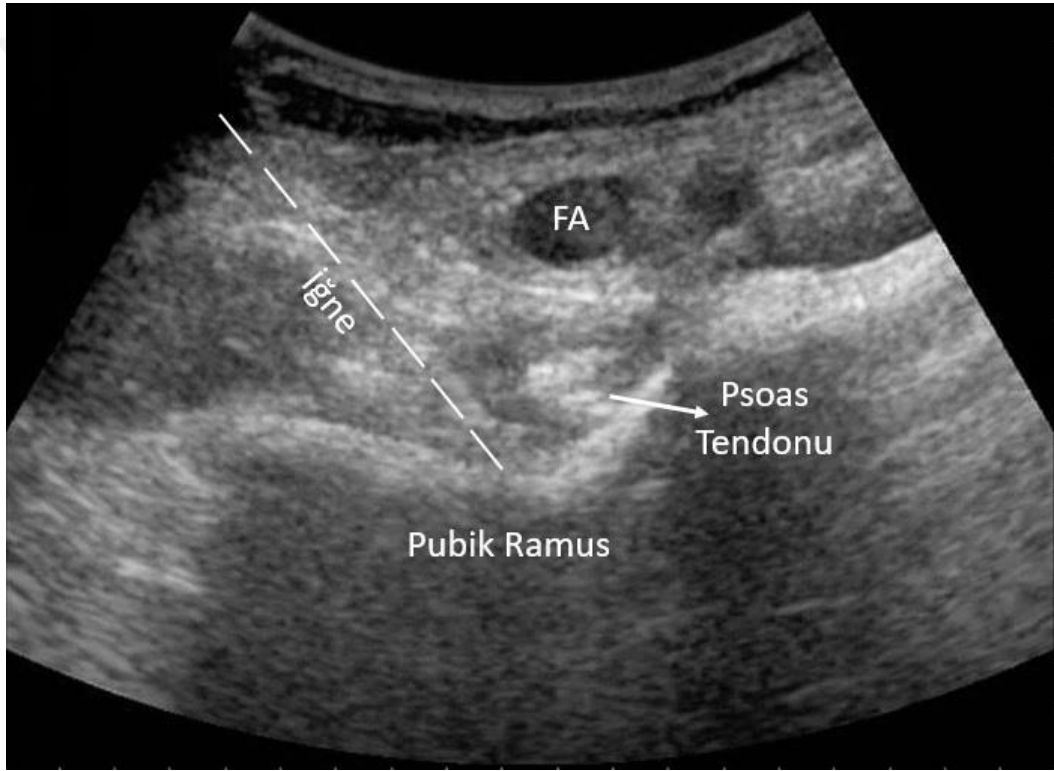
Çalışmaya katılmayı kabul etmeyen hastalar, lokal anestezi alerjisi, koagülopatisi, girişim yerinde enfeksiyonu, demans/kognitif bozukluğu, ASA risk grubu IV ve üzeri olan hastalar ile 18 yaş altı ve 75 yaş üstü olanlar çalışmaya dahil edilmedi.

Spinal anestezi altında kalça kırığı için operasyon planlanan 18-75 yaş arası 66 hasta çalışma için kaydedildikten sonra bilgisayar destekli randomizasyon programı kullanılarak (<https://www.randomizer.org/>) hastalar Grup KONTROL (KONTROL grubu, n=21), Grup PENG (PENG blok grubu, n=21) ve Grup PENG+LFCN (PENG + Lateral Femoral Kutanöz Sinir blok grubu, n=21) olarak 3'e ayrıldı. Hastalardan yazılı onam alındı ve NRS skoru ve İV HKA hakkında ayrıntılı bilgi verildi.

Tüm hastalar ameliyathaneye gelişlerinde blok odasına alınarak demografik bilgileri ve kalça kırığı tarafı (sağ/sol) kaydedildi. Rutin monitörizasyon [elektrokardiyogram (EKG), kalp atım hızı (KAH), ortalama kan basıncı (OKB), periferik oksijen saturasyonu (SpO2)] yapıldı. Hastaların blok öncesi NRS skorları ve hemodinamik parametreleri değerlendirildi ve kayıt altına alındı. KONTROL grubu dışındaki hastalara blok öncesi, KONTROL grubundaki hastalara ise spinal anestezi uygulaması öncesi 1 mg midazolam ile sedasyon uygulandı. Tüm bloklar aynı anestezi (D.F.Ş.) tarafından uygulandı. Dermatomal tutulum olmaması halinde hastaların çalışmaya alınmamasına karar verildi.

PENG Blok Uygulaması

Grup PENG ve PENG+LFCN için öncelikle hastalar supin pozisyona alınarak cilt antiseptik solüsyonla temizlendi. AIIS elle palpe edilerek USG (Esaote Usg MyLab310) konveks probu tranvers olarak üzerine yerleştirildi. Daha sonra prob simfizis pubise doğru çevrilerek iliopubik eminens, iliopsoas kası ve tendonu, femoral arter ve ven görünür hale getirildi. 22 gauge 80 mm'lik blok iğnesi (BRAUN Stimuplex® Ultra 360®, Germany) psoas tendonu ile posterior pubik ramus arasına in-plane teknikle lateralden mediale doğru ilerletildi (Şekil 9). Negatif aspirasyon sonrası 20 ml %0.25'lik Bupivakain solüsyonu enjekte edildi ve eş zamanlı lokal anestezik dağılımı izlendi (Şekil 9).

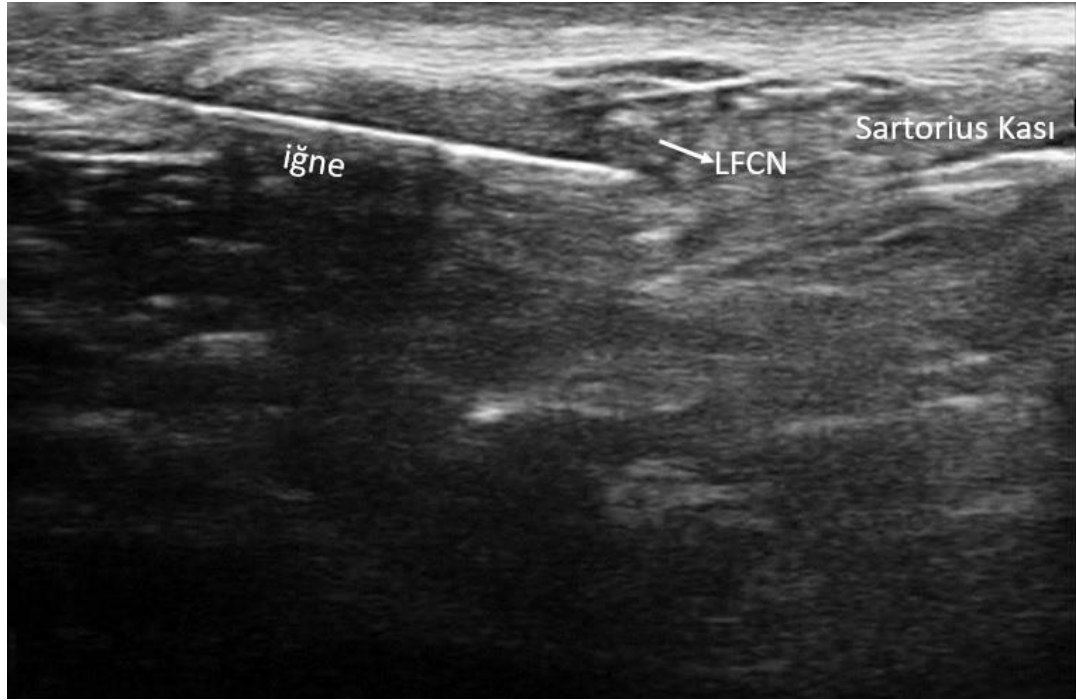


Şekil 9. PENG Blok Uygulaması. FA:Femoral Arter

Lateral Femoral Kutanöz Sinir Bloğu Uygulaması

PENG bok uygulaması sonrasında Grup PENG+LFCN için supin pozisyonda iken cilt antiseptik solüsyonla temizlendi. USG (Esaote Usg MyLab310) lineer probu inguinal ligamente paralel olacak şekilde yerleştirildi. Femoral arter, ven ve sinir tanımlandıktan sonra prob laterale doğru ilerletilerek sartorius ve tensör fascia lata kasları belirlendi. Bu iki

kas arasında sinir tanımlandıktan sonra in-plane teknikle lateralden mediale doğru 22 gauge 80 mm'lik blok iğnesi (BRAUN Stimuplex® Ultra 360®, Germany) ilerletildi (Şekil 10). İğne ucu sinir etrafına geldiğinde negatif aspirasyon sonrası 5 ml %0.25'lik Bupivakain içeren solüsyon enjekte edildi ve lokal anesteziğin sinirin etrafına dağılımı eş zamanlı takip edildi (Şekil 10).



Şekil 10. Lateral Femoral Kutanöz Sinir Bloğu Uygulaması. LFCN: Lateral Femoral Kutanöz Sinir

Grup PENG ve PENG+LFCN'deki hastaların blok sonrası 20. dakikada kör uçlu iğne ile dermatomal tutulumları kontrol edildi. Blok sonrası NRS skorları ve hemodinamik parametreler değerlendirildi ve kayıt altına alındı. Grup KONTROL'deki hastalar için ise hastaların demografik verileri kaydedildiği sırada ve ardından 20 dakika sonra NRS skorları ve hemodinamik parametreleri değerlendirilip kayıt altına alındı. Ardından hastalar spinal anestezi uygulanmak üzere operasyon odasına alındı. Tüm hastalarda spinal anestezi yöntemi tercih edildi. Hastalar oturur pozisyona alındı ve alınırken NRS skoru tekrar değerlendirildi ve kaydedildi. Ardından antiseptik solüsyonla cilt temizlendi ve örtüldü. L3-4 veya L4-5 aralığından 25 gauge Quincke uçlu iğne (Egemen®, Türkiye) ile median yaklaşımla subaraknoid aralığa girilerek serbest BOS akışı görüldükten sonra 3 ml %0.5

heavy marcaine (Buvasin, Vem İlaç, Türkiye) verildi. Boyu 150 cm'nin altında olan hastalarda heavy marcaine dozu 0.2 ml azaltılırken, boyu 180 cm'nin üstünde olan hastalarda 0.2 ml artırıldı. Bloğun T10 seviyesine ulaşması üzerine hastalar cerrahi ekibe teslim edildi. İntraoperatif dönemde belirli aralıklarla hastaların hemodinamik parametreleri kaydedildi. Hemodinamik parametreler hastaların ameliyathaneye geliş anlarında, preoperatif 5. dakikada, preoperatif 20. dakikada ve spinal anestezi sonrası 5, 10, 15, 30, 45, 60, 90, 120, 150. dakikalarda ve operasyon sonunda kaydedildi. Bazal KAH ve kan basıncında %20'den fazla düşüşlerde sırasıyla İV 0.01 mg/kg atropin ve İV 5 mg efedrin uygulanması planlandı. Gerekli hallerde doz tekrarı yapıldı.

Dahil edilen tüm hastalara aynı cerrahi ekip tarafından kapalı redüksiyon sonrası traksiyon masasında supin pozisyonda minimal invaziv girişimle trokanter majörden intramedüller çivileme yapıldı. İntraoperatif komplikasyonlar (hipertansiyon, hipotansiyon, taşikardi, bradikardi, ajitasyon, konfüzyon, baş dönmesi, disfori, dizatri, kulak çınlaması, işitsel değişiklikler, ağızda metalik tat, nöbet) kayıt altına alındı. Cerrahi bitiminde operasyon süresi ve anestezi süresi kayıt altına alındı. Operasyon süresi spinal anestezi uygulaması sonrası yeterli motor blok seviyesi oluşuktan sonra hastanın cerrahi ekibe teslim edilmesinden pansumanın kapatılmasına kadar olan süre olarak tanımlandı. Anestezi süresi ise hastaların ameliyathane odasına alınmasından derlenme ünitesine alınmalarına kadar geçen süre olarak tanımlandı. Operasyon sonrası hastalar derlenme ünitesine alınarak morfin içeren İV HKA cihazı, bazal infüzyon olmadan 2 mg bolus doz, 20 dakika kilit süresi ve 4 saatlik 20 mg limit olacak şekilde ayarlanarak bağlandı. Derlenme ünitesinde hastaların Modifiye Aldrete skoru ≥ 9 olduğunda hastalar servise transfer edildi.

Motor bloğun çözülme zamanı 0. saat olarak tanımlandı. Postoperatif her 8 saatte bir 1 gr parasetamol ve 12 saatte bir 20 mg tenoksikam uygulanan hastalar, postoperatif 0, 2, 6, 12, 24. saatlerde servis yatağında ziyaret edilerek istirahat ve aktivitedeki (15 derece düz bacak kaldırma, kalça fleksiyonu) ağrıları NRS skoru ile değerlendirildi ve kayıt altına alındı. 24 saat boyunca gelişebilecek komplikasyonlar (bulantı, kusma, motor blok, hipertansiyon, hipotansiyon, taşikardi, bradikardi, ajitasyon, uykusuzluk) sorgulanarak kaydedildi. Ayrıca periferik sinir blokajına bağlı kanama, hematoma, enfeksiyon, sinir hasarı ve LAST gibi komplikasyonların da gelişmesi halinde kaydedilmesi planlandı. İlk mobilizasyon saati, ilk analjezik gereksinim süresi kaydedildi. 24. saat sonunda İV HKA sonlandırıldı. Toplam tüketilen morfin miktarı, istenilen ve verilen bolus doz sayıları

kaydedildi. Postoperatif analjezi açısından hasta ve cerrah memnuniyeti sorgulandı (1: çok memnun, 2: memnun, 3: kararsız, 4: memnun değil). Daha sonra hastaların taburculuk zamanına göre cerrahi sonrası hastanede kaldıkları gün sayısı kayıt altına alındı.

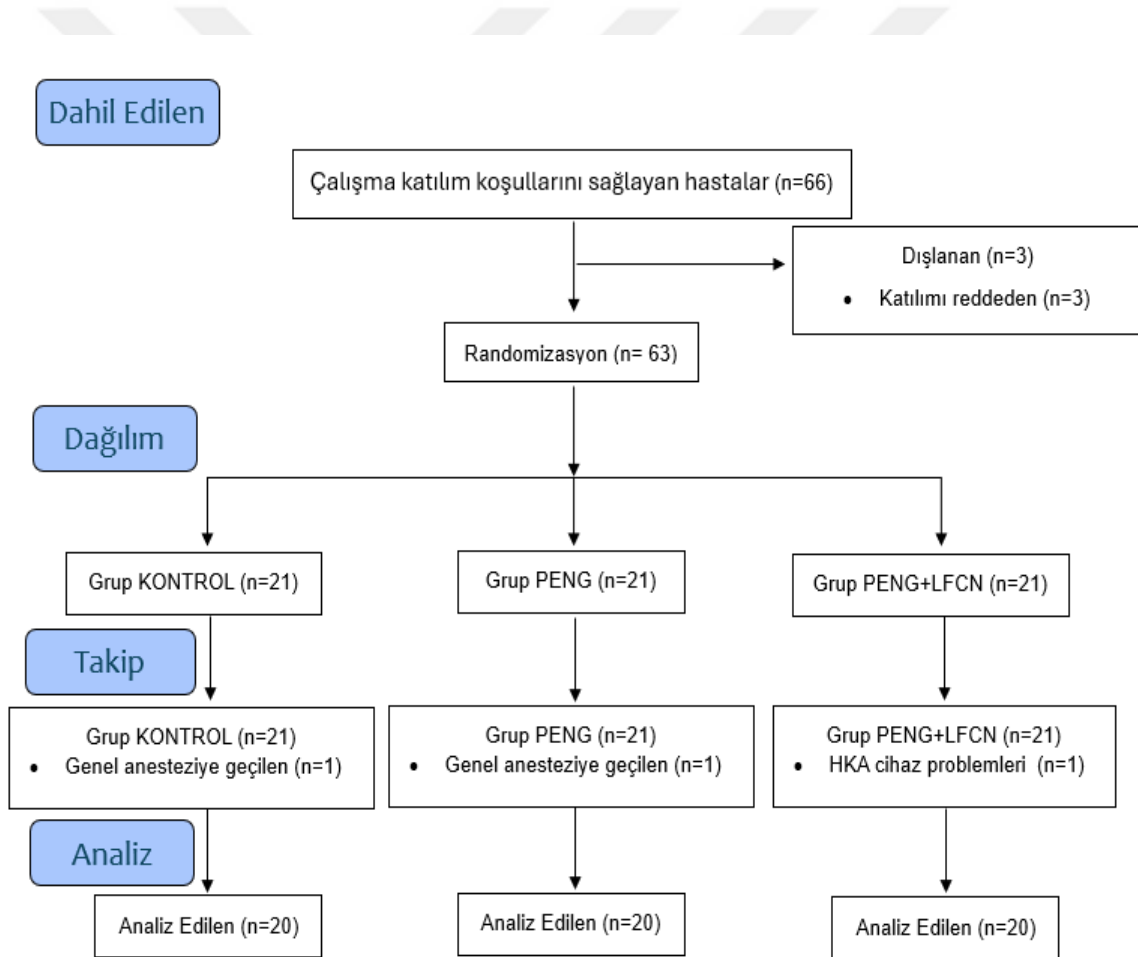
3.1. İstatistiksel Analiz

Örneklem büyüklüğü G*Power programı kullanılarak Pascarella ve ark. (77) çalışmasından referans alınan verilerle yapıldı. %99 güven aralığı ve %95 güç referans alınarak (P1: 4.0 (4.5), P2: 8.9 (4.0)) yapılan örneklem büyüklüğü analizinde ulaşılması gereken minimum sayı grup başına 19 olarak bulunmuştur. Çalışmada olası vaka kayıpları göz önüne alınarak grup başı 22 hasta dahil edildi.

Verilerin analizinde SPSS 20 programı kullanılmıştır. Tanımlayıcı değişkenler niceliksel veriler için ortalama $\pm$ standart sapma (SS), ortanca, minimum-maksimum (min-maks.) ile niteliksel veriler için frekans ve % ile gösterildi. Niceliksel değerlerin gruplarda normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilk testi ile değerlendirildi. Analizlerde Kruskal Wallis testi, One Way ANOVA testi kullanılmıştır. Niteliksel verilerin gruplar arası karşılaştırmasında ki-kare testi kullanıldı. Analiz sonuçları %95 güven aralığında değerlendirildi. $p < 0.05$ anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR

Spinal anestezi altında kalça cerrahisi geçiren altmış altı hasta çalışmaya dahil edildi. Üç hasta çalışmaya katılmayı reddetti ve altmış üç hasta randomizasyona alındı. KONTROL ve PENG gruplarında birer hasta spinal anestezi sonrası ağrı duymaları sebebiyle genel anestezi aldıkları için, PENG+LFCN grubunda ise bir hastada kullanılan HKA cihazında teknik problemler olması nedeniyle dışlanarak altmış hasta istatistiksel olarak değerlendirildi (Şekil 11).



Şekil 11. Çalışma Akış Şeması

Çalışmaya dahil edilen hastaların gruplara göre demografik ve klinik verileri ile operasyon süreleri karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığı bulunmuştur (Tablo 1).

Tablo 1. Hastaların Demografik, Klinik Verileri ve Operasyon Süreleri

	Grup PENG (n=20)	Grup PENG+LFCN (n=20)	Grup KONTROL (n=20)	p
Yaş	65.20 ± 13.95 (36-75)	63.05 ± 15.46 (18-75)	67.90 ± 9.95 (44-75)	0.518
VKİ	26.33 ± 5.15 (20.28-41.09)	26.06 ± 3.99 (18.59-32.20)	27.79 ± 4.92 (20.76-36.05)	0.463
Boy	162.4 ± 9.65 (145-180)	164.0 ± 6.81 (154-178)	163.1 ± 9.22 (140-180)	0.851
Cinsiyet (K/E)*	12/8	9/11	9/11	0.549
Kırık taraf (sağ/sol)*	13/7	11/9	10/10	0.622
ASA(I/II/III)*	0/7/13	1/9/10	0/3/17	0.147
Anestezi süresi (dk)	135.00 ± 16.23 (114-161)	125.90 ± 18.13 (92-156)	124.7 ± 23.41 (91-169)	0.198
Operasyon süresi (dk)	97.5 ± 13.47 (70-122)	93.65 ± 13.24 (70-121)	91.50 ± 18.25 (55-126)	0.402

Veriler ortalama± Standart sapma (SS) (min-maks) ve *sayı olarak belirtilmiştir. **VKİ**: Vücut kitle indeksi, **dk**:dakika

Grupların intraoperatif kalp atım hızları karşılaştırıldığında 5. dakika (Grup PENG: 87.45 ± 15.59 , Grup PENG+LFCN: 87.85 ± 15.88 , Grup KONTROL: 88.30 ± 11.00 , $p=0.018$), 150. dakika (Grup PENG: 82.60 ± 11.92 , Grup PENG+LFCN: 84.00 ± 12.72 , Grup KONTROL: 82.67 ± 4.04 , $p=0.014$) ve operasyon sonu (Grup PENG: 81.70 ± 14.56 , Grup PENG+LFCN: 82.25 ± 12.80 , Grup KONTROL: 86.45 ± 9.82 , $p=0.014$) değerlerinde anlamlı farklılık olduğu bulunmuşken, diğer ölçüm zamanlarında sonuçlar benzerdi (Tablo 2).

Tablo 2. Grupların İntraoperatif Kalp Atım Hızı Değerleri

	Grup PENG (n=20)	Grup PENG+LFCN (n=20)	Grup KONTROL (n=20)	p
Geliş	88.30 ± 11.86 (72-120)	88.10 ± 14.24 (60-124)	88.70 ± 11.54 (72-117)	0.012
Preoperatif 5.dk*	87.15 ± 12.74 (67-131)	87.70 ± 11.06 (72-122)	89.45 ± 11.21 (74-120)	0.211
Preoperatif 20.dk**	87.90 ± 16.79 (66-151)	87.45 ± 12.72 (71-126)	88.25 ± 11.78 (75-124)	0.017
5.dk.	87.45 ± 15.59 (62-131)	87.85 ± 15.88 (62-139)	88.30 ± 11.00 (77-118)	0.018
10.dk	82.35 ± 16.17 (56-116)	91.20 ± 19.55 (67-146)	88.85 ± 8.96 (78-112)	1.741
15.dk	80.20 ± 14.65 (54-121)	87.55 ± 17.83 (67-136)	90.05 ± 11.52 (79-129)	2.363
30.dk	80.95 ± 14.95 (56-124)	84.05 ± 15.49 (61-130)	88.20 ± 9.98 (69-111)	1.409
45.dk	79.15 ± 15.55 (55-111)	81.85 ± 14.61 (58-121)	86.45 ± 9.11 (71-109)	1.518
60.dk	78.00 ± 14.40 (53-115)	79.80 ± 13.32 (59-116)	86.05 ± 10.60 (68-112)	2.153
90.dk	78.20 ± 16.79 (53-125)	80.80 ± 14.23 (62-121)	84.20 ± 10.60 (64-109)	0.910
120.dk	79.06 ± 16.24 (56-122)	78.50 ± 7.86 (64-90)	83.11 ± 6.030 (75-91)	0.411
150.dk	82.60 ± 11.92 (73-102)	84.00 ± 12.72 (75-93)	82.67 ± 4.04 (79-87)	0.014
Operasyon sonu	81.70 ± 14.56 (56-117)	82.25 ± 12.80 (69-110)	86.45 ± 9.82 (66-111)	0.014

Veriler ortalama $\pm$ Standart sapma (SS) (min-maks) olarak belirtilmiştir. *Blok yapılan gruplarda blok öncesi **Blok yapılan gruplarda blok sonrası 20.dk

Grupların intraoperatif SpO₂ değerleri karşılaştırıldığında 15. Dakika (Grup PENG: 96.65 ± 2.13, Grup PENG+LFCN: 98.10 ± 1.99, Grup KONTROL: 96.55 ± 1.23, p=0.016), 60.dakika (Grup PENG: 96.95 ± 2.70, Grup PENG+LFCN: 98.60 ± 1.98, Grup KONTROL: 97.15 ± 1.46, p=0.033), 90. dakika (Grup PENG: 97.45 ± 1.93, Grup PENG+LFCN: 99.10 ± 1.44, Grup KONTROL: 97.15 ± 1.49, p=0.001), 120. dakika (Grup PENG: 97.38 ± 2.02, Grup PENG+LFCN: 99.30 ± 0.67, Grup KONTROL: 97.78 ± 1.56, p=0.020) ve operasyon sonu (Grup PENG: 96.70 ± 2.29, Grup PENG+LFCN: 99.00 ± 1.45, Grup KONTROL: 96.95 ± 1.50, p=0.000) değerlerde anlamlı fark bulunurken diğer ölçüm zamanlarında sonuçlar benzerdi (Tablo 3).

Tablo 3. Grupların SpO₂ Değerleri

	Grup PENG (n=20)	Grup PENG+LFCN (n=20)	Grup KONTROL (n=20)	p
Geliş	94.85 ± 3.28 (88-100)	96.00 ± 2.65 (90-100)	95.25 ± 2.51 (86-98)	0.434
Preoperatif 5.dk*	95.35 ± 2.43 (90-98)	96.25 ± 2.26 (90-100)	95.95 ± 1.87 (92-100)	0.427
Preoperatif 20.dk**	95.70 ± 2.20 (92-99)	96.35 ± 2.51 (90-99)	96.75 ± 1.68 (93-100)	0.308
5.dk.	96.20 ± 2.50 (90-100)	96.95 ± 2.21 (92-100)	96.45 ± 1.43 (94-100)	2.363
10.dk	96.40 ± 1.98 (92-99)	97.35 ± 2.47 (92-100)	96.60 ± 1.35 (95-99)	0.290
15.dk	96.65 ± 2.13 (92-100)	98.10 ± 1.99 (93-100)	96.55 ± 1.23 (95-99)	0.016
30.dk	96.90 ± 2.46 (92-100)	98.05 ± 2.56 (90-100)	96.90 ± 1.51 (94-100)	0.180
45.dk	96.95 ± 2.56 (89-100)	98.15 ± 2.20 (92-100)	96.95 ± 1.23 (95-99)	0.118
60.dk	96.95 ± 2.70 (89-100)	98.60 ± 1.98 (93-100)	97.15 ± 1.46 (95-100)	0.033
90.dk	97.45 ± 1.93 (93-100)	99.10 ± 1.44 (95-100)	97.15 ± 1.49 (95-100)	0.001
120.dk	97.38 ± 2.02 (93-100)	99.30 ± 0.67 (98-100)	97.78 ± 1.56 (96-100)	0.020
150.dk	97.40 ± 1.81 (95-100)	99.00 ± 0.00 (99-99)	98.33 ± 0.57 (98-99)	0.401
Operasyon sonu	96.70 ± 2.29 (89-100)	99.00 ± 1.45 (95-100)	96.95 ± 1.50 (93-99)	0.000

Veriler ortalama± Standart sapma (SS) (min-maks) olarak belirtilmiştir. *Blok yapılan gruplarda blok öncesi

**Blok yapılan gruplarda blok sonrası 20.dk

Grupların intraoperatif ortalama kan basıncı değerleri karşılaştırıldığında anlamlı farklılık olmadığı bulunmuştur (Tablo 4).

Tablo 4. Grupların OKB Değerleri

	Grup PENG (n=20)	Grup PENG+LFCN (n=20)	Grup KONTROL (n=20)	p
Geliş	102.85 ± 16.72 (75-142)	104.35 ± 18.09 (72-148)	103.05 ± 16.73 (76-148)	0.956
Preoperatif 5.dk	95.75 ± 8.77 (83-115)	101.15 ± 10.17 (74-114)	100.00 ± 11.66 (71-124)	0.224
Preoperatif 20.dk	92.55 ± 12.69 (61-119)	104.35 ± 17.09 (78-132)	96.90 ± 18.53 (50-144)	0.077
5.dk.	94.25 ± 13.52 (67-124)	104.50 ± 22.61 (54-160)	95.90 ± 14.58 (52-123)	0.144
10.dk	89.20 ± 15.60 (65-130)	92.75 ± 15.84 (57-118)	91.60 ± 11.39 (66-118)	0.731
15.dk	88.30 ± 12.44 (65-112)	90.10 ± 16.29 (66-130)	86.50 ± 14.67 (60-122)	0.738
30.dk	88.85 ± 13.41 (67-114)	90.45 ± 15.94 (62-128)	87.90 ± 16.09 (63-131)	0.866
45.dk	87.45 ± 13.68 (62-112)	91.55 ± 16.80 (68-128)	87.90 ± 11.85 (63-119)	0.611
60.dk	88.30 ± 11.75 (68-113)	91.65 ± 16.05 (64-134)	86.50 ± 9.21 (63-107)	0.432
90.dk	90.55 ± 11.62 (69-118)	92.80 ± 10.27 (69-111)	88.55 ± 9.25 (66-109)	0.441
120.dk	87.88 ± 7.83 (74-103)	90.10 ± 8.59 (77-107)	84.89 ± 6.71 (74-95)	0.358
150.dk	90.20 ± 5.80 (81-95)	91.00 ± 11.31 (83-99)	83.00 ± 10.44 (71-90)	0.467
Operasyon sonu	93.25 ± 10.23 (81-120)	96.30 ± 12.39 (79-120)	89.40 ± 9.80 (73-117)	0.142

Veriler ortalama± Standart sapma (SS) (min-maks) olarak belirtilmiştir. **OKB:** Ortalama kan basıncı, .*Blok yapılan gruplarda blok öncesi **Blok yapılan gruplarda blok sonrası 20.dk

Gruplar arasında intraoperatif komplikasyonların karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı bulunmuştur (Tablo 5). Çalışmaya alınan hastalarda başka bir komplikasyon gelişmedi.

Tablo 5. Gruplara Göre İntraoperatif Komplikasyon Oranları

	Grup PENG	Grup PENG+LFCN	Grup KONTROL	p
Yok	12 %60	9 %45	9 %45	
Hipertansiyon	1 %5	7 %35	5 %25	
Hipotansiyon	5 %25	3 %15	5 %25	0.262
Taşikardi	1 %5	0 %0	0 %0	
Hipotansiyon + Taşikardi	0 %0	0 %0	1 %5	
Hipertansiyon + Hipotansiyon	0 %0	1 %5	0 %0	
Bradikardi + Hipotansiyon	1 %5	0 %0	0 %0	

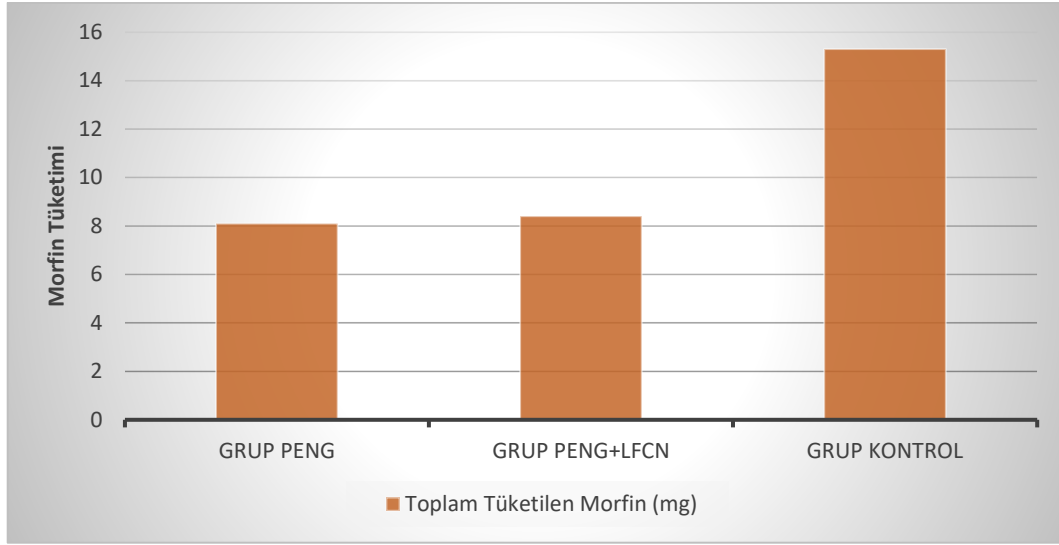
Veriler sayı n (%) olarak belirtilmiştir

Gruplar postoperatif toplam morfin tüketimi açısından karşılaştırıldığında Grup KONTROL ile Grup PENG ve Grup PENG+LFCN (Grup PENG: 8.10 ± 6.72 , Grup PENG+LFCN: 8.40 ± 4.38 , Grup KONTROL: 15.30 ± 5.59 , $p < 0.001$) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur (Tablo 6).

Tablo 6. Gruplara Göre Toplam Morfin Tüketimi

	Grup PENG (n=20)	Grup PENG+LFCN (n=20)	Grup KONTROL (n=20)	p		
Morfin tüketimi (mg)	8.10 ± 6.72 6 (0-32)	8.40 ± 4.38 6 (2-20)	15.30 ± 5.59 15 (8-32)	<0.001		
				PL vs P 1	PL vs K 0.000	P vs K 0.000

Veriler median, minimum-maksimum olarak belirtilmiştir. **mg**: miligram, **P**: Grup PENG, **PL**: Grup PENG+LFCN, **K**: Grup KONTROL



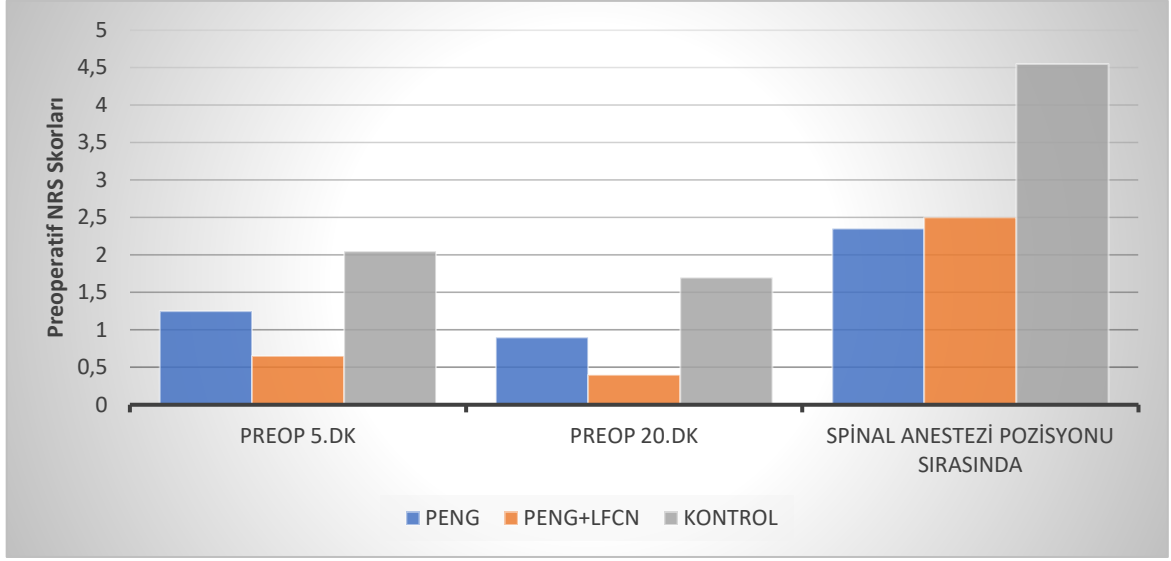
Şekil 12. Toplam Morfin Tüketimi

Gruplara göre preoperatif NRS skorları karşılaştırıldığında blok öncesi değerlerde fark gözlenmezken blok sonrası değerlerde gruplar arasında fark gözlemlendi ($p=0.003$). PENG+LFCN grubu ile KONTROL grubu arasında fark gözlenirken ($p=0.002$), PENG grubu ile KONTROL grubu arasında fark yoktu ($p=0.148$). Spinal anestezi pozisyonu sırasında gruplar arasında NRS skorları açısından fark gözlemlendi ($p=0.001$). KONTROL grubuna kıyasla PENG+LFCN grubunda ($p=0.003$) ve PENG grubunda fark vardı ($p=0.002$). (Tablo 7).

Tablo 7. Gruplara Göre Preoperatif NRS Skorlarının Karşılaştırılması

	Grup PENG (n=20)	Grup PENG+LFCN (n=20)	Grup KONTROL (n=20)	p		
Preoperatif 5.dk*	1 (0-3)	0 (0-3)	2 (0-4)	0.132		
Preoperatif 20.dk**	0,50 (0-3)	0 (0-2)	2 (0-4)	0.003		
				PL vs P 0.477	PL vs K 0.002	P vs K 0.148
Spinal anestezi sırasında	2 (0-5)	2 (0-8)	4.5 (0-8)	0.001		
				PL vs P 1	PL vs K 0.003	P vs K 0.002

Veriler median ve minimum-maksimum olarak belirtilmiştir. **NRS:** Sayısal Derecelendirme Ölçeği, **P:** Grup PENG, **PL:** Grup PENG+LFCN, **K:** Grup KONTROL, *Blok yapılan gruplarda blok öncesi **Blok yapılan gruplarda blok sonrası 20.dk



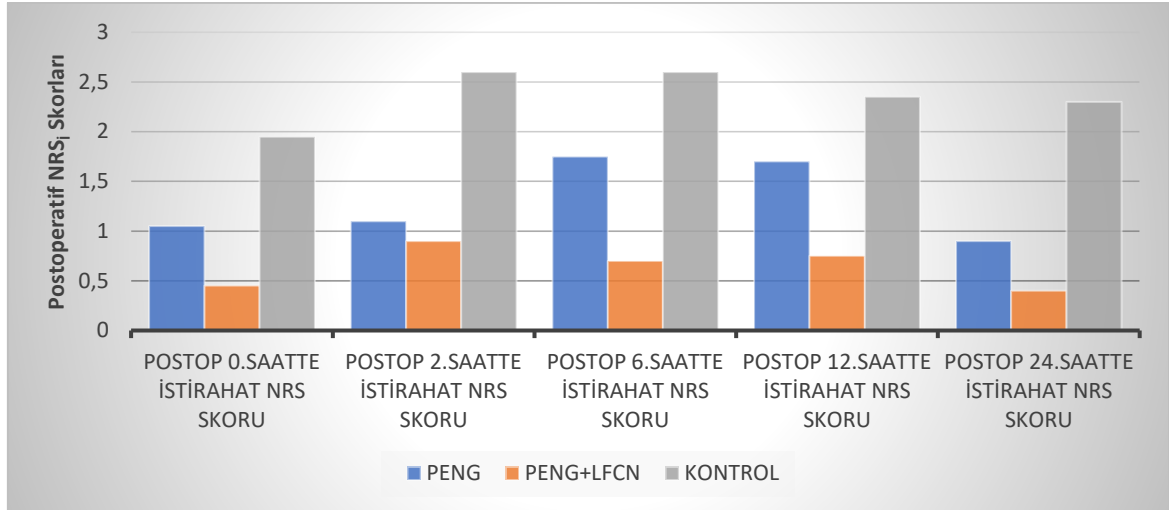
Şekil 13: Preoperatif NRS skorları

Gruplara göre postoperatif istirahat anında NRS skorları (NRS_i) karşılaştırıldığında NRS_{i0} (Grup PENG: 0.5, Grup PENG+LFCN: 0.00, Grup KONTROL: 2, $p=0.001$), NRS_{i2} (Grup PENG: 0.5, Grup PENG+LFCN: 1, Grup KONTROL: 2, $p<0.001$), NRS_{i6} (Grup PENG: 2, Grup PENG+LFCN: 0, Grup KONTROL: 2, $p<0.001$), NRS_{i12} (Grup PENG: 2, Grup PENG+LFCN: 0.5, Grup KONTROL: 2.5, $p<0.001$), NRS_{i24} (Grup PENG: 1, Grup PENG+LFCN: 0, Grup KONTROL: 2.5, $p<0.001$) zaman dilimlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur. NRS_i skorları kaydedilen tüm zaman dilimlerinde Grup PENG+LFCN'de Grup KONTROL'e göre anlamlı olarak düşük bulunmuştur ($p<0.001$). Grup PENG ile Grup KONTROL karşılaştırıldığında ise Grup PENG'de 0, 2 ve 24. saatlerdeki NRS_i skorları anlamlı olarak düşük bulunmuştur ($p<0.05$). (Tablo 8).

Tablo 8. Gruplara Göre Postoperatif İstirahat Anında NRS Skorlarının Karşılaştırılması

	Grup PENG (n=20)	Grup PENG+LFCN (n=20)	Grup KONTROL (n=20)	p		
NRSİ ₀	0.50 (0-5)	0.00 (0-3)	2 (0-6)	0.001		
				PL vs P 0.533	PL vs K 0.001	P vs K 0.048
NRSİ ₂	0.50 (0-5)	1 (0-3)	2 (2-5)	<0.001		
				PL vs P 1	PL vs K 0.000	P vs K 0.000
NRSİ ₆	2 (0-6)	0.0 (0-3)	2 (1-5)	<0.001		
				PL vs P 0.05	PL vs K 0.000	P vs K 0.061
NRSİ ₁₂	2 (0-2)	0.50 (0-2)	2.5 (0-4)	<0.001		
				PL vs P 0.045	PL vs K 0.000	P vs K 0.073
NRSİ ₂₄	1 (0-4)	0.0 (0-1)	2.5 (0-3)	<0.001		
				PL vs P 0.475	PL vs K 0.000	P vs K 0.000

Veriler median ve minimum-maksimum olarak belirtilmiştir. **NRSİ**: İstirahat anında Sayısal Derecelendirme Ölçeği skoru, **NRSİ₀**:Postoperatif 0.saat istirahat anında NRS skoru, **NRSİ₂**:Postoperatif 2.saat istirahat anında NRS skoru, **NRSİ₆**: Postoperatif 6.saat istirahat anında NRS skoru, **NRSİ₁₂**: Postoperatif 12.saat istirahat anında NRS skoru, **NRSİ₂₄**: Postoperatif 24.saat istirahat anında NRS skoru, **P**: Grup PENG, **PL**: Grup PENG+LFCN, **K**: Grup KONTROL



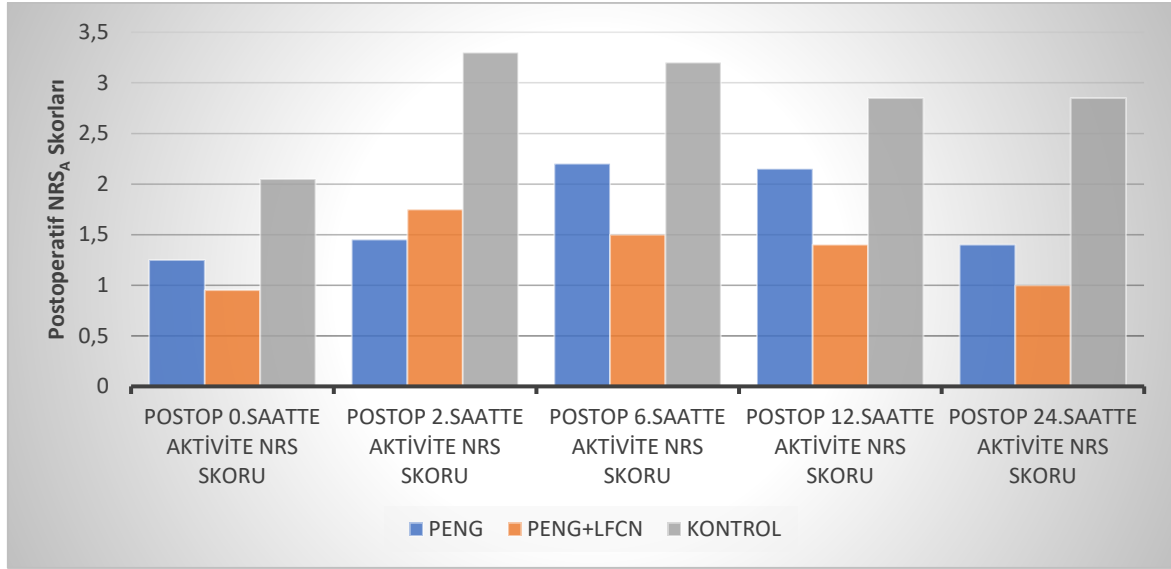
Şekil 14: Postoperatif İstirahat Anında NRS Skorları

Gruplara göre aktivite NRS skorları (NRS_A) skorları karşılaştırıldığında $NRSA_0$ (Grup PENG:1, Grup PENG+LFCN:1, Grup KONTROL:2, $p=0.044$), $NRSA_2$ (Grup PENG:1, Grup PENG+LFCN:2, Grup KONTROL:3, $p=0.000$), $NRSA_6$ (Grup PENG:2, Grup PENG+LFCN:1, Grup KONTROL:3, $p=0.001$), $NRSA_{12}$ (Grup PENG:2, Grup PENG+LFCN:1, Grup KONTROL:3, $p=0.001$) ve $NRSA_{24}$ (Grup PENG:1.5, Grup PENG+LFCN:1, Grup KONTROL:3, $p=0.000$) zaman dilimlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur. Grup PENG+LFCN, Grup KONTROL ile karşılaştırıldığında tüm zaman dilimlerinde NRS_A skorlarının anlamlı olarak daha düşük olduğu ($p<0.05$), Grup PENG ile Grup KONTROL karşılaştırıldığında ise 2, 6 ve 24. saatlerde Grup PENG'te NRS_A skorlarının daha düşük olduğu bulunmuştur ($p<0.05$) (Tablo 9).

Tablo 9. Gruplara Göre Postoperatif Aktivite NRS Skorlarının Karşılaştırılması

	Grup PENG (n=20)	Grup PENG+LFCN (n=20)	Grup KONTROL (n=20)	p		
NRSA₀	1 (0-6)	1 (0-4)	2 (0-7)	0.026		
				PL vs P 1	PL vs K 0.044	P vs K 0.079
NRSA₂	1 (0-6)	2 (0-4)	3 (2-6)	0.000		
				PL vs P 1	PL vs K 0.003	P vs K 0.000
NRSA₆	2 (0-7)	1 (0-4)	3 (1-7)	0.001		
				PL vs P 0.552	PL vs K 0.000	P vs K 0.042
NRSA₁₂	2 (0-6)	1 (0-5)	3 (0-5)	0.001		
				PL vs P 0.248	PL vs K 0.001	P vs K 0.182
NRSA₂₄	1.50 (0-4)	1 (0-2)	3 (0-4)	0.000		
				PL vs P 0.915	PL vs K 0.000	P vs K 0.0

Veriler median ve minimum-maksimum olarak belirtilmiştir. **NRS**: Sayısal Derecelendirme Ölçeği, **NRSA**: Aktivite Sayısal Derecelendirme Ölçeği skoru, **NRSA₀**: Postoperatif 0.saat aktivitede NRS skoru, **NRSA₂**: Postoperatif 2.saat aktivitede NRS skoru, **NRSA₆**: Postoperatif 6.saat aktivitede NRS skoru, **NRSA₁₂**: Postoperatif 12.saat aktivitede NRS skoru, **NRSA₂₄**: Postoperatif 24.saat aktivitede NRS skoru, **P**: Grup PENG, **PL**: Grup PENG+LFCN, **K**: Grup KONTROL



Şekil 15: Postoperatif Aktivite NRS skorları

Gruplara göre ilk analjezik süresi (Grup PENG: 97.65 ± 47.31 , Grup PENG+LFCN: 135.85 ± 60.36 , Grup KONTROL: 49.30 ± 21.32 , $p < 0.001$), istenilen bolus sayısı (Grup PENG:6, Grup PENG+LFCN:6, Grup KONTROL:12, $p < 0.001$), verilen bolus sayısı (Grup PENG:3, Grup PENG+LFCN:3, Grup KONTROL:7.5, $p < 0.001$) ve morfin tüketimi (Grup PENG: 8.10 ± 6.72 , Grup PENG+LFCN: 8.40 ± 4.38 , Grup KONTROL: 15.30 ± 5.59 , $p < 0.001$) karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur (Tablo 10).

Tablo 10. Gruplara Göre Postoperatif İlk Analjezik Gereksinim Süresi ve HKA Verileri Karşılaştırmaları

	Grup PENG (n=20)	Grup PENG+LFCN (n=20)	Grup KONTROL (n=20)	p		
İlk analjezik gereksinim süresi (dk)	97.65 ± 47.31	135.8 5 ± 60.36	49.30 ± 21.32	<0.001		
	90 (30-180)	117.50 (60-240)	47.50 (20-120)	PL vs P 0.167	PL vs K 0.000	P vs K 0.001
İstenilen bolus sayısı*	6 (0-22)	6 (1-17)	12 (8-21)	<0.001		
				PL vs P 1	PL vs K 0.001	P vs K 0.000
Verilen bolus sayısı*	3 (0-16)	3 (1-10)	7.50 (4-16)	<0.001		
				PL vs P 1	PL vs K 0.001	P vs K 0.000

Veriler median, minimum-maksimum ve * sayı olarak belirtilmiştir. **dk**: dakika, **P**: Grup PENG, **PL**: Grup PENG+LFCN, **K**: Grup KONTROL

Hastaların gruplara göre ilk mobilizasyon zamanı ve hastanede kalış süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı bulunmuştur (Tablo 11).

Tablo 11. Gruplara Göre Postoperatif İlk Mobilizasyon Zamanı ve Hastanede Kalış Süreleri Karşılaştırılması

	Grup PENG (n=20)	Grup PENG+LFCN (n=20)	Grup KONTROL (n=20)	p
İlk mobilizasyon zamanı (saat)	18.35 ± 3.51 17 (14-26)	16.75 ± 2.19 16.50 (12-21)	16.50 ± 1.87 16.50 (12-19)	0.419
Hastanede kalış süresi (gün)	5.10 ± 0.96 5 (4-7)	5.35 ± 1.56 5 (3-8)	5.20 ± 2.01 5.50 (3-11)	0.885

Veriler ortalama± Standart sapma (SS) (min-maks) olarak belirtilmiştir.

Hasta memnuniyeti yönünden gruplar değerlendirildiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı. Grup PENG’de 20 hastanın 7’si çok memnun, 11 tanesi memnun iken, Grup PENG+LFCN’de 7 hasta çok memnun, 10 hasta memnundu. Grup KONTROL’de ise çok memnun hasta bulunmazken, hastaların 6’sı memnun ve 10’u kararsızdı (Tablo 12).

Tablo 12. Gruplara Göre Hasta Memnuniyeti

	Grup PENG	Grup PENG+LFCN	Grup KONTROL	p
Çok memnun	7 _a %35	7 _a %35	0 _b %0	0.001
Memnun	11 _a %55	10 _a %50	6 _a %30	
Kararsız	1 _a %5	3 _a %15	10 _b %50	
Memnun değil	1 _{a, b} %5	0 _b %0	4 _a %20	

Veriler sayı n (%) olarak belirtilmiştir. a ve b sembolleri gruplar arasındaki istatistiksel farkı temsil etmektedir. Aynı sembolü içeren gruplar arasında anlamlı bir fark yoktur.

Gruplar arasında cerrah memnuniyeti karşılaştırıldığında Grup PENG ve Grup PENG+LFCN’de sırasıyla 8 ve 9 hastada cerrahi ekip çok memnun iken, iki grupta da 11 hastada memnundu. Grup KONTROL’de ise cerrahi ekip 7 hastada memnun, 11 hastada kararsız olduklarını belirttiler (Tablo 13).

Tablo 13. Gruplara Göre Cerrah Memnuniyeti

	Grup PENG	Grup PENG+LFCN	Grup KONTROL	p
Çok memnun	8 _a %40	9 _a %45	0 _b %0	<0.001
Memnun	11 _a %55	11 _a %55	7 _a %35	
Kararsız	1 _a %5	0 _a %0	11 _b %55	
Memnun değil	0 _a %0	0 _a %0	2 _a %10	

Veriler sayı n (%) olarak belirtilmiştir. a ve b sembolleri gruplar arasındaki istatistiksel farkı temsil etmektedir. Aynı sembolü içeren gruplar arasında anlamlı bir fark yoktur.

Gruplar arasında postoperatif komplikasyonların karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı bulunmuştur (Tablo 14).

Tablo 14. Gruplara Göre Postoperatif Komplikasyonların Karşılaştırılması

	Grup PENG	Grup PENG+LFCN	Grup KONTROL	p
Yok	12 %60	6 %30	4 %20	
Bulantı	5 %25	2 %10	4 %20	
Kusma	1 %5	0 %0	0 %0	
Hipertansiyon	0 %0	3 %15	2 %10	
Hipotansiyon	0 %0	1 %5	0 %0	
Taşikardi	0 %0	1 %5	1 %5	0.214
Uykusuzluk	1 %5	2 %10	4 %20	
Hipertansiyon+Taşikardi	0 %0	1 %5	1 %5	
Ajitasyon+Uykusuzluk	0 %0	0 %0	1 %5	
Bulantı+Hipertansiyon	0 %0	0 %0	1 %5	
Bulantı+Ajitasyon	0 %0	0 %0	1 %5	
Hipertansiyon+Ajitasyon	0 %0	2 %10	0 %0	
Ajitasyon+Taşikardi	0 %0	1 %5	0 %0	

Veriler sayı n(%) olarak belirtilmiştir.

5.TARTIŞMA

Spinal anestezi altında kalça kırığı operasyonu geçiren hastalarda PENG bloğuna LFCN bloğu eklenmesinin postoperatif opioid tüketimi ve ağrı skorlarına etkilerinin araştırıldığı çalışmamızda;

- i. Postoperatif opioid tüketimi PENG ve PENG+LFCN gruplarında KONTROL grubuna göre düşük bulunmuşken, PENG ve PENG+LFCN grupları arasında fark yoktu.
- ii. Spinal anestezi için pozisyon verilmesi sırasında PENG ve PENG+LFCN gruplarında KONTROL grubuna göre NRS skorlarının daha düşük olduğu belirlendi. PENG ve PENG+LFCN grupları arasında ise fark yoktu. Blok sonrası NRS skorlarının PENG+LFCN grubunda KONTROL grubuna göre daha düşük olduğu belirlendi.
- iii. Postoperatif istirahat anında NRS skorları değerlendirildiğinde tüm zaman dilimlerinde PENG+LFCN grubu ile KONTROL grubu arasında anlamlı fark varken PENG grubu ile KONTROL grubu arasında 0,2 ve 24. saatte anlamlı fark vardı. PENG ve PENG+LFCN grupları arasında ise 12. Saatte fark gözlendi.
- iv. Postoperatif aktivite NRS skorları değerlendirildiğinde KONTROL grubuna göre tüm zaman dilimlerinde PENG+LFCN grubunda NRS skorları daha düşük iken, PENG grubunda KONTROL grubuna göre 2, 6 ve 24. saatlerde daha düşük olduğu gözlendi.
- v. Postoperatif ilk analjezik gereksinim süresi KONTROL grubunda PENG ve PENG+LFCN grubuna göre daha kısa bulundu.
- vi. Hasta ve cerrah memnuniyeti blok uygulanan gruplarda KONTROL grubuna göre daha yüksek bulundu.

Kalça eklemi ön ve arka kapsülden oluşur ve yoğun innervasyon ağına sahiptir. Çalışmalarca histolojik olarak ön kapsülün ağırlıklı olarak nosiseptif liflere sahip olduğunu, arka kapsülün ise büyük ölçüde mekanoreseptörlerden oluştuğu gösterilmiştir (82). Kalça cerrahisi sonrası analjezi yönetiminde genelde yoğun nosiseptif liflere sahip olan ön kapsül

hedeflenir. Ön kapsülün innervasyonunun büyük çoğunluğu FN, ON ve AON tarafından sağlanır (23).

Kalça kırığı cerrahisinde temel hedef iyi bir analjezi yönetimiyle hızlı, güvenli mobilizasyon ve erken taburculuğun sağlanmasıdır (83). Ayrıca anestezi yöntemi seçiminde spinal anestezinin genel anesteziye göre daha az opioid tüketimi ve daha az komplikasyona neden olması dolayısıyla tercih edilmesinin uygun olacağını bildiren çalışmalar mevcuttur (84). Biz de çalışmamızı spinal anestezi altında ve analjezi yöntemi olarak motor blok oluşturmayan, ön kapsül innervasyonunu hedefleyen PENG blok ile gerçekleştirdik.

Perikapsüler sinir grubu bloğu ilk kez 2018 yılında tanımlanan ve FN, ON, AON'nin artiküler dallarını hedef alan bir tekniktir. Pascarella ve ark. (77) yaptıkları çalışmalarında PENG bloğun elektif kalça cerrahisinde postoperatif opioid tüketimini ve NRS skorlarını azalttığını göstermişlerdir. Domalgaska ve ark. (85). PENG bloğun total kalça protezinde ağrı yönetiminde etkin olduğunu ve postoperatif iyileşmeye katkıda bulunduğunu belirtmişlerdir. Kalça kırıklarına anterior, posterior ve lateral olmak üzere üç şekilde cerrahi yaklaşım mevcuttur (86). Kliniğimizde kalça kırıklarına kapalı fiksasyon sonrası uyulğun üst lateralinden kesi yapılarak lateral yaklaşım ile müdahale edilmektedir. Ancak PENG blok kalça ekleminden kaynaklanacak ağrıya etki edebilirken, kesi sebebiyle oluşacak ağrıda etkin değildir (87). Lateral yaklaşımda kesi bölgesinin innervasyonu LFCN tarafından sağlanmaktadır. Bu nedenle çalışmamızda PENG bloğa uyulğun lateral innervasyonunu sağlayan LFCN'nin blokajının eklenmesinin etkilerini araştırmayı amaçladık.

Roy ve ark. (88) kalça cerrahisinde PENG blok uyguladıkları hastalarının postoperatif dönemde cerrahi kesi yeri ve altında ağrı duyduklarını ve ek opioid ihtiyaçları olduklarını gözlemlemişlerdir. Bunun üzerine 5 hastaya PENG bloğa ek olarak LFCN bloğu uygulamışlar ve bu kombinasyonun daha iyi analjezi sağladığını ancak bu sonucun randomize kontrollü çalışmalarla desteklenmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Jadon ve ark. (89) kalça kırığı cerrahilerinde PENG blok ile PENG+LFCN kombinasyonunu karşılaştırmışlardır. PENG blok uygulanan grubun postoperatif 24 saatte ortalama 75 mg, PENG+LFCN kombinasyonu uygulanan grubun ise ortalama 50 mg tramadol tükettiklerini göstermiş ve aralarında anlamlı fark olduğunu bulmuşlardır. Çalışmamızda postoperatif 24 saatte tüketilen toplam morfin miktarı karşılaştırıldığında Grup PENG ile Grup PENG+LFCN arasında anlamlı fark yok iken, bu iki grubun Grup KONTROL'e göre

anlamli olarak daha az morfin tükettiğini belirleyerek; PENG bloğa LFCN bloğunun eklenmesinin opioid tüketimine etki etmediğini gördük. Blokları multimodal analjezi modalitesinin birer parçası olarak parasetamol ve NSAİİ ile birlikte uyguladık. Bu durum multimodal analjezi yaklaşımının kesin yarattığı dermatomal ağrıyı etkin şekilde kontrol altına aldığı ve ekstra blokaja gerek olmadığı şeklinde yorumlanabilir.

Postoperatif ağrı kontrolünde ASA tarafından multimodal analjezi yaklaşımı önerilmiştir. Multimodal analjezi yaklaşımında opioidlere ek olarak farklı ağrı yollarını hedef alan parasetamol, NSAİİ, alfa 2 agonistleri, gabapentinoidler, deksametazon, N-Metil-D-Aspartat (NMDA) antagonistleri ve duloksetin gibi ilaçlar kullanılabilir (48, 90). Kuşderci ve ark. (91) ortopedik cerrahilerde yaptıkları çalışmada multimodal analjezi yaklaşımının bir parçası olarak hastalara postoperatif 12 saatte bir 20 mg tenoksikam ve 8 saatte bir 1 gr parasetamol uygulamışlardır. Çelik ve ark. (92) ise multimodal analjezi yaklaşımı olarak postoperatif 8 saatte bir 1 gr parasetamol ve 12 saatte bir 50 mg deksketoprofen kullanmışlardır. Biz de çalışmamızda multimodal analjezi rejimini postoperatif her 8 saatte bir 1 gr parasetamol ve 12 saatte bir 20 mg tenoksikam olacak şekilde belirledik.

Postoperatif akut ağrı yönetiminde opioid kullanımı ilk akla gelen yaklaşımlardan biridir. Ancak opioidlerin sedasyon, baş dönmesi, bulantı, kusma, kabızlık, fiziksel bağımlılık ve solunum depresyonu gibi birçok yan etkisi olduğu bilinmektedir (93). Ayrıca fazla kullanılmasının opioide karşı tolerans gelişmesine ve opioid kaynaklı hiperaljeziye neden olduğu gösterilmiştir (94). Postoperatif ağrı yönetiminde amaç multimodal analjezi yaklaşımıyla opioid ihtiyacını minimuma indirmektir. Lin ve ark. (95) PENG bloğunun, Svraga ve ark. (96) PENG+LFCN bloğunun spinal anestezi altında kalça cerrahisinde uygulanmalarının postoperatif opioid ihtiyacını anlamlı azalttığını göstermişlerdir. Çalışmamızda hem PENG grubundaki hem de PENG+LFCN grubundaki hastaların KONTROL grubundakilere göre daha az opioid tükettikleri ve kalça cerrahisinde etkin analjezi sağlayan uygulamalar oldukları görüldü.

Gerbershagen ve ark. (97) NRS skorları üzerinden orta-şiddetli postoperatif ağrıyı tanımlama amacıyla yaptıkları çalışmalarında tolere edilebilir ağrı eşiği olarak NRS skorunun ≤ 4 olduğunu göstermişlerdir. NRS skorunun 5 ve üzerinde olması halinde kurtarıcı analjezik ihtiyacı doğacağı belirtilmiştir. Çalışmamızda aktivite NRS skorlarına bakıldığında Grup PENG ile Grup PENG+LFCN arasında tüm zaman dilimlerinde anlamlı fark yoktu.

Grup PENG+LFCN ile KONTROL grubu arasında tüm zaman dilimlerinde, Grup PENG ile KONTROL grubu arasında ise 2, 6. ve 24. saatlerde anlamlı fark vardı ve KONTROL grubunda değerler daha yüksekti. Ancak her üç gruptaki hastaların tüm zaman diliminde ortalama aktivite NRS skorları 3 ve altındaydı. Çalışmaya alınan tüm hastaların ağrıları tolere edilebilir düzeye getirilmişti. Ağrıların tolere edilebilir düzeye getirilmesi grup PENG ve grup PENG+LFCN’de ortalama 6 mg, KONTROL grubunda ise 15 mg morfin ile sağlanmıştır. Bu durum çalışmamızda ortaya çıkan postoperatif tüketilen opioid miktarlarını objektif olarak sunmayı ve karşılaştırmayı sağlamıştır.

Spinal anestezi altında kalça kırığı cerrahisinde PENG bloğunun etkilerinin incelendiği bir meta analizde PENG bloğun ilk analjezik ihtiyaç zamanını geciktirdiği gösterilmiştir (98). Çalışmamızda grup PENG ve grup PENG+LFCN’deki hastaların ilk analjezik gereksinim süreleri KONTROL grubuna göre daha uzundu. PENG ile PENG+LFCN grupları arasında anlamlı fark olmamasına rağmen PENG+LFCN uygulamasının ilk analjezik gereksinim süresini daha fazla geciktirdiği görülmüştür. Ayrıca HKA verileri incelendiğinde KONTROL grubunun diğer gruplara göre daha sık ve daha fazla bolus doz talebinde bulunduğu görülmüştür.

Kalça kırığı olan hastalarda spinal anestezi uygulamak için pozisyon verilme esnasında ciddi ağrı meydana gelebilir. Bu durum hastanın optimum pozisyon almasını engelleyebileceği gibi tekniğin başarı şansını düşürür. Yapılan çalışmalar kalça kırıklı hastalarda spinal anestezi öncesi blok uygulamalarının daha rahat pozisyon almayı sağladığını göstermiştir (4, 99). Çalışmamızda spinal anestezi öncesi blok yapılmayan KONTROL grubundaki hastaların NRS skorları ortalama 4.5 ile orta derecede ağrı duyduğunu, PENG blok ve PENG+LFCN blok uygulanan gruplardaki hastaların ise NRS skorlarının ortalama 2 olduğu görüldü. Kalça kırığı olan hastalarda nöroaksiyel anestezi uygulamaları öncesi hasta konforu ve işlemi optimum koşullarda gerçekleştirme adına PENG bloğun tercih edilebileceğini düşünmekteyiz.

Çalışmalarda PENG bloğun kalça cerrahisinde postoperatif analjezi için etkin olduğu gösterilmiştir (13, 76). Biz de çalışmamızda her ne kadar opioid tüketimi açısından PENG grubu ile PENG+LFCN grubu arasında fark gözlemlemesek de PENG+LFCN grubunda spinal anestezi sırasında ve postoperatif NRS skorlarının KONTROL grubuna göre tüm zaman dilimlerinde daha düşük olması nedeniyle; kalça kırığı cerrahisinde mevcut

travmanın inflamatuvar süreç ile LFCN'yi etkilemiş olabileceği ve LFCN blokajının bu durumda analjeziye katkısının artmış olabileceğini düşünmekteyiz. Ancak NRS skorlarının tüm hastalarda klinik açıdan oldukça düşük olması sebebi ile bu yorumu destekleyecek ek çalışmalara ihtiyaç olacaktır.

Kalça kırığı cerrahisi sonrası erken mobilizasyonun deliryum, ağrı skorları, hastanede kalış süresi, pulmoner enfeksiyon, derin ven trombozu gibi postoperatif fonksiyonel durumları üzerine olumlu etkileri bilinmektedir (100, 101). Bu yüzden mümkün olduğunca hastalarda motor blok oluşturmamak, hastaların en kısa zamanda mobilizasyonuna izin verecek teknikler tercih edilmelidir. Femoral ve obturator sinirler motor sinirler olmasına rağmen PENG blok kalça ekleminin ön kapsülünün duyusal innervasyonunu sağlayan FN ve ON'nin artiküler dallarını bloke ederek motor blok oluşturmada etkin bir analjezi sağlar (102). Bazı çalışmalarda 20 mL'den daha büyük hacimlerin kullanılmasının lokal anesteziğin pektineus ve psoas arasındaki intermusküler düzlem boyunca yayılmasına ve femoral sinirin motor dallarına etki ederek istenmeyen motor blok gelişmesine neden olabileceği, aynı zamanda pelvis içinde lateral duvar boyunca yayılarak obturator sinirin motor dallarının da etkilenebileceği gösterilmiştir (103, 104). Çalışmamızda PENG blok 20 mL lokal anesteziyle uygulanmış olup hiçbir hastamızda motor güçsüzlük gelişmedi. Ayrıca PENG blok uygulanan hastalarımız ile KONTROL grubu arasında ilk mobilizasyon zamanı açısından fark olmayıp, çalışmadaki tüm hastalar ilk 24 saat içinde mobilize olmuşlardır.

Periferik sinir bloklarına bağlı komplikasyon oranı az olmakla beraber kanama, hematoma, enfeksiyon, sinir hasarı, çevre yapılarda hasar ve LAST görülebilir (105). Çalışmamızda uygulanan bloklara bağlı herhangi bir komplikasyon gelişmedi.

Kalça cerrahisi geçiren hastalarda uygulanan PENG bloğun etkilerinin araştırıldığı bir meta analizde PENG bloğun hasta memnuniyetini arttırdığı gösterilmiştir (106). Lin ve ark. (107) femoral sinir bloğu ile PENG bloğu karşılaştırdıkları çalışmalarında PENG blok uygulanan 30 hastanın 29'unun sonuçlardan memnun olduğunu, hepsinin de bir daha aynı ameliyatı olsalar PENG bloğun yeniden uygulanmasına izin vereceklerini bildirmişlerdir. Çalışmamızda KONTROL grubuyla blok uygulanan gruplar arasında hasta memnuniyeti açısından anlamlı fark vardı. Grup PENG'te hastaların %90'ı, Grup PENG+LFCN'de %85'i memnun ya da çok memnunken, Grup KONTROL'de bu oran %30 idi.

Postoperatif dönemde hastanede yatış süresi hem artan maliyet hem de artan mortalite ile ilişkilidir (108). Postoperatif dönemde iyi bir ağrı yönetiminin erken ambulasyon sağladığı ve hastanede kalış süresini azalttığı bilinmektedir (109). Svarka ve ark. (96) spinal anestezi altında kalça cerrahisi geçiren hastalarda hem PENG blok uygulanan hastaların hem de uygulanmayanların ortalama 5 gün hastanede kaldıklarını göstermişlerdir. Bizim çalışmamızda tüm grupların hastanede kalış süreleri ortalama 5 gündü. Çalışmamızda üç hasta grubunda da postoperatif NRS skorlarının 4 ve altında olmasının tüm hastalarda benzer analjezi düzeyi sağlanmış olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Çalışmamızda intraoperatif dönemde bazı zaman dilimlerinde kan oksijen doygunluğu (SpO2) ve kalp atım hızı değerlerinde gruplar arasında anlamlı fark görülse de farklılıkların klinik olarak önemli olmadığını düşünmekteyiz.

Çalışmamızın bazı kısıtlılıkları mevcuttur. Hastalar postoperatif 24 saat takip edilmişlerdir. Blokların uzun dönem etkilerinin araştırılmaması ilk kısıtlılığımızdır. PENG bloğun hastalara spinal anestezi uygulanması için pozisyon verilmesi esnasındaki etkileri araştırılırken spinal anestezi uygulama sürelerinin ve deneme sayılarının değerlendirilmemesi bir diğer kısıtlılığımızdır. Spinal anestezi sonrası motor blok çözülme sürelerinin kayıt altına alınmamış oluşu ilk analjezik gereksinim süresini etkileyebileceğinden çalışmamızın bir başka kısıtlılığıdır. Ayrıca hastaların çalışmaya kör olmayışı ve postoperatif dönemde derlenme kalitelerinin çeşitli skala ya da anketlerle ölçülmemesi de kısıtlılıklarımız arasındadır.

6. SONUÇ

Spinal anestezi altında kalça kırığı cerrahisi geçirecek hastalarda uygulanan PENG bloğuna LFCN bloğu eklenmesinin tüm takip sürelerinde ağrı skorlarını düşürmekle birlikte postoperatif opioid tüketimini azaltmadığını belirledik. Blok uygulanan gruplarda KONTROL grubuna göre daha az opioid tüketimi ile benzer ağrı skorları elde edildiğini gördük. Preoperatif uygulanan PENG bloğun hem spinal anestezi için pozisyon verilmesi esnasında hem de postoperatif dönemde analjezi yönetiminde önemli bir yere sahip olduğu kanısındayız. İstirahat ve aktivite ağrı skorlarını düşürücü etkisini gözlemlediğimiz PENG bloğun LFCN blok ile kombine uygulanmasının postoperatif analjezi üzerine etkilerinin ortaya konulmasında daha geniş çaplı randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç olduğu kanaatindeyiz.

7.KAYNAKÇA

1. Maxwell L, White S. Anaesthetic management of patients with hip fractures: an update. *Continuing Education in Anaesthesia Critical Care & Pain*. 2013;13(5):179-83.
2. Wan HY, Li SY, Ji W, Yu B, Jiang N. Fascia Iliaca Compartment Block for Perioperative Pain Management of Geriatric Patients with Hip Fractures: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Pain Res Manag*. 2020;2020:8503963.
3. Sharma A, Sethi A, Sharma S. Treatment of stable intertrochanteric fractures of the femur with proximal femoral nail versus dynamic hip screw: a comparative study. *Rev Bras Ortop*. 2018;53(4):477-81.
4. Diakomi M, Papaioannou M, Mela A, Kouskouni E, Makris A. Preoperative fascia iliaca compartment block for positioning patients with hip fractures for central nervous blockade: a randomized trial. *Reg Anesth Pain Med*. 2014;39(5):394-8.
5. Abou-Setta AM, Beaupre LA, Rashid S, Dryden DM, Hamm MP, Sadowski CA, et al. Comparative effectiveness of pain management interventions for hip fracture: a systematic review. *Ann Intern Med*. 2011;155(4):234-45.
6. Shelton C, White S. Anaesthesia for hip fracture repair. *BJA Educ*. 2020;20(5):142-9.
7. Srichan R, Phinyo P, Tanasombatkul K, Nimkingratana P. Outcomes of hip fracture treatment with intravenous morphine and with other analgesics: postoperative analgesic medical expense, severity of pain and hospitalisation-a retrospective study. *J Orthop Surg Res*. 2023;18(1):925.
8. Clegg A, Young JB. Which medications to avoid in people at risk of delirium: a systematic review. *Age Ageing*. 2011;40(1):23-9.
9. Naples JG, Gellad WF, Hanlon JT. The Role of Opioid Analgesics in Geriatric Pain Management. *Clin Geriatr Med*. 2016;32(4):725-35.
10. Gazelka HM, Leal JC, Lapid MI, Rummans TA. Opioids in Older Adults: Indications, Prescribing, Complications, and Alternative Therapies for Primary Care. *Mayo Clin Proc*. 2020;95(4):793-800.

11. Hsu YP, Hsu CW, Chu KCW, Huang WC, Bai CH, Huang CJ, et al. Efficacy and safety of femoral nerve block for the positioning of femur fracture patients before a spinal block - A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2019;14(5):e0216337.
12. Newman B, McCarthy L, Thomas PW, May P, Layzell M, Horn K. A comparison of pre-operative nerve stimulator-guided femoral nerve block and fascia iliaca compartment block in patients with a femoral neck fracture. *Anaesthesia*. 2013;68(9):899-903.
13. Girón-Arango L, Peng PWH, Chin KJ, Brull R, Perlas A. Pericapsular Nerve Group (PENG) Block for Hip Fracture. *Reg Anesth Pain Med*. 2018;43(8):859-63.
14. Jadon A, Mohsin K, Sahoo RK, Chakraborty S, Sinha N, Bakshi A. Comparison of supra-inguinal fascia iliaca versus pericapsular nerve block for ease of positioning during spinal anaesthesia: A randomised double-blinded trial. *Indian J Anaesth*. 2021;65(8):572-8.
15. Prof. Dr. Nurten İnan PDST. TARD Postoperatif Ağrı Tedavisi Kılavuzu 2020 [Available from: <https://akademi.tard.org.tr/?p=kilavuz-detay&bID=38&session=8698587u26095761s43492936>].
16. Griffiths R, Babu S, Dixon P, Freeman N, Hurford D, Kelleher E, et al. Guideline for the management of hip fractures 2020: Guideline by the Association of Anaesthetists. *Anaesthesia*. 2021;76(2):225-37.
17. Girombelli A, Vetrone F, Saglietti F, Galimberti A, Fusaro A, Umbrello M, et al. Pericapsular nerve group block and lateral femoral cutaneous nerve block versus fascia iliaca block for multimodal analgesia after total hip replacement surgery: A retrospective analysis. *Saudi Journal of Anaesthesia*. 2024;18(2):218-23.
18. Sharma A, Rana S, Gupta B, Ranaut A, Khanoria R, Bhardwaj N. Evaluation of two doses (20 mL and 15 mL) of 0.25% bupivacaine in pericapsular nerve group block for patient positioning for sub-arachnoid block during hip fracture surgery: A single-centre, randomised comparative trial. *Indian Journal of Anaesthesia*. 2024;68(4):323-8.
19. Oremuš K. Ultrasound Skills In Lower Extremity Traumatology And Orthopedics - Regional Anesthesia And Beyond. *Acta Clin Croat*. 2019;58(Suppl 1):74-81.
20. Sykes Z, Pak A. Femoral Nerve Block. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing LLC.; 2024.

21. Yoshida T, Nakamoto T, Kamibayashi T. Ultrasound-Guided Obturator Nerve Block: A Focused Review on Anatomy and Updated Techniques. *Biomed Res Int*. 2017;2017:7023750.
22. Ng KCG, Jeffers JRT, Beaulé PE. Hip Joint Capsular Anatomy, Mechanics, and Surgical Management. *J Bone Joint Surg Am*. 2019;101(23):2141-51.
23. Kukreja P, Avila A, Northern T, Dangle J, Kolli S, Kalagara H. A Retrospective Case Series of Pericapsular Nerve Group (PENG) Block for Primary Versus Revision Total Hip Arthroplasty Analgesia. *Cureus*. 2020;12(5):e8200.
24. Hamilton GM, Lalu MM, Ramlogan R, Bryson GL, Abdallah FW, McCartney CJL, et al. A Population-based Comparative Effectiveness Study of Peripheral Nerve Blocks for Hip Fracture Surgery. *Anesthesiology*. 2019;131(5):1025-35.
25. Hannan EL, Magaziner J, Wang JJ, Eastwood EA, Silberzweig SB, Gilbert M, et al. Mortality and locomotion 6 months after hospitalization for hip fracture: risk factors and risk-adjusted hospital outcomes. *Jama*. 2001;285(21):2736-42.
26. Parker M, Johansen A. Hip fracture. *Bmj*. 2006;333(7557):27-30.
27. LeBlanc KE, Muncie HL, Jr., LeBlanc LL. Hip fracture: diagnosis, treatment, and secondary prevention. *Am Fam Physician*. 2014;89(12):945-51.
28. Van Waesberghe J, Stevanovic A, Rossaint R, Coburn M. General vs. neuraxial anaesthesia in hip fracture patients: a systematic review and meta-analysis. *BMC Anesthesiol*. 2017;17(1):87.
29. Viderman D, Aubakirova M, Nabidollayeva F, Abdildin YG. The Analysis of Multiple Outcomes between General and Regional Anesthesia in Hip Fracture Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *J Clin Med*. 2023;12(24).
30. Chin A, van Zundert A. Spinal Anesthesia. In: Hadzic A, editor. *Hadzic's Textbook of Regional Anesthesia and Acute Pain Management*, 2e. New York, NY: McGraw-Hill Education; 2017.
31. Butterworth IV JF, Mackey DC, Wasnick JD. *Morgan & Mikhail's Clinical Anesthesiology*, 6e. New York, NY: McGraw-Hill Education; 2018.
32. Olawin AM, J MD. Spinal Anesthesia. *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing LLC.; 2023.

33. Pozza DH, Tavares I, Cruz CD, Fonseca S. Spinal Cord Injury and Complications Related to Neuraxial Anaesthesia Procedures: A Systematic Review. *Int J Mol Sci.* 2023;24(5).
34. Neal JM, Bernards CM, Hadzic A, Hebl JR, Hogan QH, Horlocker TT, et al. ASRA Practice Advisory on Neurologic Complications in Regional Anesthesia and Pain Medicine. *Reg Anesth Pain Med.* 2008;33(5):404-15.
35. Hewson DW, Bedfordth NM, Hardman JG. Spinal cord injury arising in anaesthesia practice. *Anaesthesia.* 2018;73 Suppl 1:43-50.
36. Meints SM, Edwards RR. Evaluating psychosocial contributions to chronic pain outcomes. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry.* 2018;87(Pt B):168-82.
37. Raja SN, Carr DB, Cohen M, Finnerup NB, Flor H, Gibson S, et al. The revised International Association for the Study of Pain definition of pain: concepts, challenges, and compromises. *Pain.* 2020;161(9):1976-82.
38. Reisli R, Akkaya Ö T, Arıcan Ş, Can Ö S, Çetingök H, Güleç MS, et al. [Pharmacologic treatment of acute postoperative pain: A clinical practice guideline of The Turkish Society of Algology]. *Agri.* 2021;33(Suppl 1):1-51.
39. Brown EN, Pavone KJ, Naranjo M. Multimodal General Anesthesia: Theory and Practice. *Anesth Analg.* 2018;127(5):1246-58.
40. Institute of Medicine Committee on Pain D, Chronic Illness B. In: Osterweis M, Kleinman A, Mechanic D, editors. *Pain and Disability: Clinical, Behavioral, and Public Policy Perspectives.* Washington (DC): National Academies Press (US) Copyright © 1987 by the National Academy of Sciences.; 1987.
41. Delgado DA, Lambert BS, Boutris N, McCulloch PC, Robbins AB, Moreno MR, et al. Validation of Digital Visual Analog Scale Pain Scoring With a Traditional Paper-based Visual Analog Scale in Adults. *J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev.* 2018;2(3):e088.
42. Haefeli M, Elfering A. Pain assessment. *Eur Spine J.* 2006;15 Suppl 1(Suppl 1):S17-24.
43. Garra G, Singer AJ, Domingo A, Thode HC, Jr. The Wong-Baker pain FACES scale measures pain, not fear. *Pediatr Emerg Care.* 2013;29(1):17-20.
44. Lee HJ, Cho Y, Joo H, Jeon JY, Jang YE, Kim JT. Comparative study of verbal rating scale and numerical rating scale to assess postoperative pain intensity in the post anesthesia care unit: A prospective observational cohort study. *Medicine (Baltimore).* 2021;100(6):e24314.

45. Chou R, Gordon DB, de Leon-Casasola OA, Rosenberg JM, Bickler S, Brennan T, et al. Management of Postoperative Pain: A Clinical Practice Guideline From the American Pain Society, the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, and the American Society of Anesthesiologists' Committee on Regional Anesthesia, Executive Committee, and Administrative Council. *J Pain*. 2016;17(2):131-57.
46. Small C, Laycock H. Acute postoperative pain management. *Br J Surg*. 2020;107(2):e70-e80.
47. Lovich-Sapola J, Smith CE, Brandt CP. Postoperative pain control. *Surg Clin North Am*. 2015;95(2):301-18.
48. Helander EM, Menard BL, Harmon CM, Homra BK, Allain AV, Bordelon GJ, et al. Multimodal Analgesia, Current Concepts, and Acute Pain Considerations. *Curr Pain Headache Rep*. 2017;21(1):3.
49. Motamed C. Clinical Update on Patient-Controlled Analgesia for Acute Postoperative Pain. *Pharmacy (Basel)*. 2022;10(1).
50. Józwiak-Bebenista M, Nowak JZ. Paracetamol: mechanism of action, applications and safety concern. *Acta Pol Pharm*. 2014;71(1):11-23.
51. What dose of paracetamol for older people? *Drug Ther Bull*. 2018;56(6):69-72.
52. Practice guidelines for acute pain management in the perioperative setting: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Acute Pain Management. *Anesthesiology*. 2012;116(2):248-73.
53. Montinari MR, Minelli S, De Caterina R. The first 3500 years of aspirin history from its roots - A concise summary. *Vascul Pharmacol*. 2019;113:1-8.
54. Bindu S, Mazumder S, Bandyopadhyay U. Non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) and organ damage: A current perspective. *Biochem Pharmacol*. 2020;180:114147.
55. Enthoven WT, Roelofs PD, Deyo RA, van Tulder MW, Koes BW. Non-steroidal anti-inflammatory drugs for chronic low back pain. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016;2(2):Cd012087.
56. Moore OA, McIntyre M, Moore RA, Derry S, McQuay HJ. Single dose oral tenoxicam for acute postoperative pain in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2009;2009(3):Cd007591.

57. Todd PA, Clissold SP. Tenoxicam. An update of its pharmacology and therapeutic efficacy in rheumatic diseases. *Drugs*. 1991;41(4):625-46.
58. Eggers KA, Jenkins BJ, Power I. Effect of oral and i.v. tenoxicam in postoperative pain after total knee replacement. *Br J Anaesth*. 1999;83(6):876-81.
59. Subedi M, Bajaj S, Kumar MS, Yc M. An overview of tramadol and its usage in pain management and future perspective. *Biomed Pharmacother*. 2019;111:443-51.
60. Cooper TE, Chen J, Wiffen PJ, Derry S, Carr DB, Aldington D, et al. Morphine for chronic neuropathic pain in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017;5(5):Cd011669.
61. Ofoegbu A, E BE. Pharmacogenomics and Morphine. *J Clin Pharmacol*. 2021;61(9):1149-55.
62. Yagiela JA. Local anesthetics. *Anesth Prog*. 1991;38(4-5):128-41.
63. Becker DE, Reed KL. Local anesthetics: review of pharmacological considerations. *Anesth Prog*. 2012;59(2):90-101; quiz 2-3.
64. Covino BG. Pharmacology of local anaesthetic agents. *Br J Anaesth*. 1986;58(7):701-16.
65. Garmon EH, Huecker MR. Topical, Local, and Regional Anesthesia and Anesthetics. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing LLC.; 2023.
66. Cherobin A, Tavares GT. Safety of local anesthetics. *An Bras Dermatol*. 2020;95(1):82-90.
67. Macfarlane AJR, Gitman M, Bornstein KJ, El-Boghdadly K, Weinberg G. Updates in our understanding of local anaesthetic systemic toxicity: a narrative review. *Anaesthesia*. 2021;76 Suppl 1:27-39.
68. Farber SJ, Saheb-Al-Zamani M, Zieske L, Laurido-Soto O, Bery A, Hunter D, et al. Peripheral Nerve Injury After Local Anesthetic Injection. *Anesthesia & Analgesia*. 2013;117(3):731-9.
69. Mahajan A, Derian A. Local Anesthetic Toxicity. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing LLC.; 2023.
70. Yaddanapudi S. Prevention of local anesthetic systemic toxicity. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2011;27(4):438-9.
71. Shafiei FT, McAllister RK, Lopez J. Bupivacaine. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing LLC.; 2024.

72. Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK, Cahalan MK, Stock MC, Ortega RA, et al. Clinical anesthesia. Eighth edition. ed. Philadelphia, PA: Wolters Kluwer; 2017.
73. Shafiei FT, McAllister RK, Lopez J. Bupivacaine. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing LLC.; 2023.
74. Uppal V, Retter S, Shanthanna H, Prabhakar C, McKeen DM. Hyperbaric Versus Isobaric Bupivacaine for Spinal Anesthesia: Systematic Review and Meta-analysis for Adult Patients Undergoing Noncesarean Delivery Surgery. *Anesth Analg.* 2017;125(5):1627-37.
75. Graf BM, Abraham I, Eberbach N, Kunst G, Stowe DF, Martin E. Differences in cardiotoxicity of bupivacaine and ropivacaine are the result of physicochemical and stereoselective properties. *Anesthesiology.* 2002;96(6):1427-34.
76. Berlioz BE, Bojaxhi E. PENG Regional Block. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing LLC.; 2023.
77. Pascarella G, Costa F, Del Buono R, Pulitanò R, Strumia A, Piliego C, et al. Impact of the pericapsular nerve group (PENG) block on postoperative analgesia and functional recovery following total hip arthroplasty: a randomised, observer-masked, controlled trial. *Anaesthesia.* 2021;76(11):1492-8.
78. Hara K, Sakura S, Shido A. Ultrasound-guided lateral femoral cutaneous nerve block: comparison of two techniques. *Anaesth Intensive Care.* 2011;39(1):69-72.
79. Kim JE, Lee SG, Kim EJ, Min BW, Ban JS, Lee JH. Ultrasound-guided Lateral Femoral Cutaneous Nerve Block in Meralgia Paresthetica. *Korean J Pain.* 2011;24(2):115-8.
80. McNicol ED, Ferguson MC, Hudcova J. Patient controlled opioid analgesia versus non-patient controlled opioid analgesia for postoperative pain. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015;2015(6):Cd003348.
81. Pastino A, Lakra A. Patient-Controlled Analgesia. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing LLC.; 2024.
82. Bugada D, Bellini V, Lorini LF, Mariano ER. Update on Selective Regional Analgesia for Hip Surgery Patients. *Anesthesiol Clin.* 2018;36(3):403-15.

83. Jensen CB, Gromov K, Foss NB, Kehlet H, Pleckaitiene L, Varnum C, et al. Spinal anaesthesia versus general anaesthesia (SAGA) on recovery after hip and knee arthroplasty: A study protocol for three randomized, single-blinded, multi-centre, clinical trials. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2024;68(1):137-43.
84. Basques BA, Toy JO, Bohl DD, Golinvaux NS, Grauer JN. General compared with spinal anesthesia for total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2015;97(6):455-61.
85. Domagalska M, Ciftci B, Reysner T, Kolasiński J, Wieczorowska-Tobis K, Kowalski G. Pain Management and Functional Recovery after Pericapsular Nerve Group (PENG) Block for Total Hip Arthroplasty: A Prospective, Randomized, Double-Blinded Clinical Trial. *J Clin Med*. 2023;12(15).
86. Moretti VM, Post ZD. Surgical Approaches for Total Hip Arthroplasty. *Indian J Orthop*. 2017;51(4):368-76.
87. Liang L, Zhang C, Dai W, He K. Comparison between pericapsular nerve group (PENG) block with lateral femoral cutaneous nerve block and supra-inguinal fascia iliaca compartment block (S-FICB) for total hip arthroplasty: a randomized controlled trial. *J Anesth*. 2023;37(4):503-10.
88. Roy R, Agarwal G, Pradhan C, Kuanar D. Total postoperative analgesia for hip surgeries, PENG block with LFCN block. *Reg Anesth Pain Med*. 2019.
89. Jadon A, Srivastawa S, Bakshi A, Sahoo RK, Singh BK, Sinha N. Does adding lateral femoral cutaneous nerve block improves the analgesia of pericapsular nerve group block in the fractured hip surgeries? *Braz J Anesthesiol*. 2022;72(6):836-8.
90. Kaye AD, Urman RD, Rappaport Y, Siddaiah H, Cornett EM, Belani K, et al. Multimodal analgesia as an essential part of enhanced recovery protocols in the ambulatory settings. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2019;35(Suppl 1):S40-s5.
91. Kusderci HS, Genc C, Canikli Adiguzel Ş, Güzel N, Tulgar S, Suren M, et al. Does Adding an IPACK Block to the Suprainguinal Fascia Iliaca Block Improve the Quality of Analgesia in Patients Undergoing Knee Arthroplasty under Spinal Anesthesia? A Retrospective Cohort Study. *Medicina (Kaunas)*. 2023;59(10).
92. Kefeli Çelik H, Tulgar S, Güler S, Koç K, Küçükordulu BB, Ferli RB, et al. Evaluation of Postoperative Analgesic Efficacy of Ultrasound-Guided Suprainguinal Fascia Iliaca Block in Knee Arthroplasty: Prospective, Randomized, Feasibility Study. *J Clin Med*. 2023;12(18).

93. Benyamin R, Trescot AM, Datta S, Buenaventura R, Adlaka R, Sehgal N, et al. Opioid complications and side effects. *Pain Physician*. 2008;11(2 Suppl):S105-20.
94. Colvin LA, Bull F, Hales TG. Perioperative opioid analgesia-when is enough too much? A review of opioid-induced tolerance and hyperalgesia. *Lancet*. 2019;393(10180):1558-68.
95. Lin X, Liu CW, Goh QY, Sim EY, Chan SKT, Lim ZW, et al. Pericapsular nerve group (PENG) block for early pain management of elderly patients with hip fracture: a single-center double-blind randomized controlled trial. *Reg Anesth Pain Med*. 2023;48(11):535-9.
96. Svraka AD, Svraka D, Milivojac A, Dodik R, Palija S, Manojlovic S. Enhancing postoperative recovery in total hip arthroplasty: the role of pericapsular nerve group and lateral cutaneous nerve block under spinal anaesthesia. *Int Orthop*. 2024.
97. Gerbershagen HJ, Rothaug J, Kalkman CJ, Meissner W. Determination of moderate-to-severe postoperative pain on the numeric rating scale: a cut-off point analysis applying four different methods. *Br J Anaesth*. 2011;107(4):619-26.
98. Li S, An J, Qian C, Wang Z. Efficacy and Safety of Pericapsular Nerve Group Block for Hip Fracture Surgery under Spinal Anesthesia: A Meta-Analysis. *Int J Clin Pract*. 2024;2024:6896066.
99. Alrefaey AK, Abouelela MA. Pericapsular nerve group block for analgesia of positioning pain during spinal anesthesia in hip fracture patients, a randomized controlled study. *Egyptian Journal of Anaesthesia*. 2020;36(1):234-9.
100. Agarwal N, Feng T, MacLulich A, Duckworth A, Clement N. Early mobilisation after hip fracture surgery is associated with improved patient outcomes: A systematic review and meta-analysis. *Musculoskeletal Care*. 2024;22(1):e1863.
101. Aprisunadi, Nursalam N, Mustikasari M, Ifadah E, Hapsari ED. Effect of Early Mobilization on Hip and Lower Extremity Postoperative: A Literature Review. *SAGE Open Nurs*. 2023;9:23779608231167825.
102. Kolli S NS, Kukreja P, et al. How I do it: pericapsular nerve group (PENG) block. *ASRA Pain Medicine News* 2023;48.
103. Girón-Arango L, Tran J, Peng PW. Reply to Aydin et al.: A Novel Indication of Pericapsular Nerve Group Block: Surgical Anesthesia for Vein Ligation and Stripping. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2020;34(3):845-6.

104. Tran J, Agur A, Peng P. Is pericapsular nerve group (PENG) block a true pericapsular block? *Reg Anesth Pain Med.* 2019.
105. Jeng CL, Torrillo TM, Rosenblatt MA. Complications of peripheral nerve blocks. *Br J Anaesth.* 2010;105 Suppl 1:i97-107.
106. Huda AU, Ghafoor H. The Use of Pericapsular Nerve Group (PENG) Block in Hip Surgeries Is Associated With a Reduction in Opioid Consumption, Less Motor Block, and Better Patient Satisfaction: A Meta-Analysis. *Cureus.* 2022;14(9):e28872.
107. Lin DY, Morrison C, Brown B, Saies AA, Pawar R, Vermeulen M, et al. Pericapsular nerve group (PENG) block provides improved short-term analgesia compared with the femoral nerve block in hip fracture surgery: a single-center double-blinded randomized comparative trial. *Reg Anesth Pain Med.* 2021;46(5):398-403.
108. Milto AJ, El Bitar Y, Scaife SL, Thuppall S. Differences in hospital length of stay and total hospital charge by income level in patients hospitalized for hip fractures. *Osteoporos Int.* 2022;33(5):1067-78.
109. Anger M, Valovska T, Beloeil H, Lirk P, Joshi GP, Van de Velde M, et al. PROSPECT guideline for total hip arthroplasty: a systematic review and procedure-specific postoperative pain management recommendations. *Anaesthesia.* 2021;76(8):1082-97.

8.EKLER

EK 1: Etik Kurul Onayı



T.C.
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar
Etik Kurul Başkanlığı

TOPLANTI TARİHİ : 06/03/2024
TOPLANTI NO : 2024/05

KARARLAR :

- 2- 07/09/2022 tarih ve 2022/15 sayılı toplantıda uygun bulunan Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı öğretim üyesi Dr. Öğr. Üyesi Keziban BOLLUCUOĞLU'nun sorumluluğunda yürütülen "Perikapsüler Sinir Grubu Blok'a (PENG) Lateral Femoral Kutanöz Sinir Blok'u Eklenmesinin Post Operatif Opioid Tüketimine Etkisi" konulu çalışma başlığının "Kalça Cerrahisinde Perikapsüler Sinir Grubu Blok'a (PENG) Lateral Femoral Kutanöz Sinir Bloğu Eklenmesinin Postoperatif Opioid Tüketimine Etkisi" olarak değiştirilmesinin uygunluğuna,

Oy birliği ile karar verilmiştir.

A S L I G İ B İ D İ R

Prof. Dr. Günnur ÖZBAKİŞ DENGİZ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanı